Science Council of Canada
Conseil des sciences du Canada

University Spin-Off Firms

Helping the Ivory Tower Go to Market

Proceedings of a Workshop
Held 21-22 November 1985

87-02488/

University Spin-Off Firms
Helping the Ivory Tower Go to Market

Proceedings of a Workshop
Held 21-22 November 1985

Prepared by
Jeffrey Crelinsten

January 1987

Proceedings are published by the Science Council of Canada to share with a wider audience of interested readers the ideas and perspectives brought to Council conferences or workshops by experts in a variety of fields. The views expressed in these Proceedings are not necessarily endorsed by the Science Council of Canada.

Copies of

UNIVERSITY SPIN-OFF FIRMS: HELPING THE IVORY TOWER GO TO MARKET

are available
free of charge from:

Publications Office
Science Council of Canada
100 Metcalfe Street
Ottawa, Ontario
K1P 5M1

Vous pouvez aussi vous procurer la version française à l'adresse ci-dessus.

Catalogue No. SS24-25/1986E
ISBN 0-662-15106-2
Minister of Supply and Services, 1986

TABLE OF CONTENTS

Foreword 5

1. Introduction 7

2. Why University Spin-Offs? 9
   - Pros and Cons 9
   - Alternatives 10
   - The Value of University Spin-Offs 10

3. Getting University Spin-Offs Started 11
   - Introduction 11
   - Relations between Spin-Offs and Universities 11
     - Conflict-of-Interest 12
     - Patents and Licences 13
     - Use of University Resources 14
     - On-Campus Attitudes 15
   - Business Know-How 16
     - Where to Get the Know-How 16
     - Business Plans 17
     - Marketing 18
     - Management 19
   - Entrepreneurs 21
     - Education and Training 21
     - Reward Systems and Incentives 22
     - Publicity 22
   - Financing 23
     - The Basic Problem 23
     - Federal Programs 23
     - Provincial Programs 24
     - Venture Capital 25
     - Other Methods 26
   - Issues for Consideration 26
     - Seven Imperatives for Successful Spin-Offs 26
     - The Importance of Basic Research 28
   - Conclusion 28

4. Keeping Spin-Offs Going 29
   - Introduction 29
   - Technical Support 29
   - Management 30

Ongoing Support from the University 31
University Services 31
Integrating Business, Research, and Teaching 31
Conclusion 32

5. Problems and Recommendations 33
Problem Areas 33
Lack of Requisite Skills 33
Hostile Environment 33
Lack of Attention to Start-ups in Existing Technology Transfer 33
Recommendations 34
Universities 34
Government 34
Industry 35
Financial Community 35
Business Schools 35
Spin-off Firms 35
All Sectors 35

Notes 36

Agenda 38

List of Participants 40

FOREWORD

In Canada, industry's commitment to in-house research and development is far less than in other industrial nations. At least half of Canada's R&D is carried out in universities and government laboratories. Over the past several years, there has been an increasing effort to find ways to bring knowledge out of the universities and into the marketplace. In a world economy that is becoming increasingly knowledge-based, universities are acquiring a greater importance in national strategies for economic renewal.

For this reason, in 1984 the Science Council embarked on a major study of the university's role in renewing the Canadian economy. A major objective of the study, "University Science and Technology and the Canadian Economy," is to identify changes that are being made or that should be made in university-industry interaction in Canada.

One important area in which change has been identified is in the transfer of technology from the university lab to industry. The push to transfer technology and skills from the university into economic life has already led to changes in some Canadian universities. Offices of technology transfer are being created, industrial liaison officers are being hired, and cooperative programs between university and industry are being developed. The Corporate-Higher Education Forum has been established, with headquarters in Montreal to promote more cooperation and communication between industry and universities.

The Science Council's study is looking at a variety of such methods being developed by universities and industry to stimulate technology transfer. The first discussion paper to come out of the study, University Offices for Technology Transfer: Toward the Service University (1986), explores issues raised by the recent development of such offices in some Canadian universities. This paper, University Spin-Off Firms: Helping the Ivory Tower Go to Market, is the second publication from the study. It examines a particular mechanism for technology transfer: that of creating a company out of research that began in the university lab. Such a company is called a university spin-off firm.

A preliminary Council review of the commercialization of university research in Canada identified at least 150 spin-off companies representing a wide range of technologies. At a two-day conference subsequently organized in Toronto on 21-22 November 1985, professors and students from some of these firms presented case histories illustrating the problems facing academic entrepreneurs in Canada today. Representatives from academia, government, and the financial community debated possible ways to assist spin-off firms in the future. The proceedings were taped and later analysed. This report is a synthesis of the results.

The overall study is being developed and guided by a committee of Science Council members: professors Geraldine Kenney-Wallace (chair), James Cutt, Jean-Pierre Garant, and Dr Hugh Wynne-Edwards. Dr Gerald W. McIntyre of the Council of Ministers of Education, Canada, participates as an observer.

Dr Philip Enros, a science adviser on staff at the Science Council, is project officer for the study. The workshop on spin-off firms was organized by Agnes Pust, a research associate on staff at the Science Council. Dr Jeffrey Crelinsten, who prepared these proceedings, is a professional science writer and consultant living in Toronto, and formerly executive director of the Association for the Advancement of Science in Canada.

James M. Gilmour
Director of Research
Science Council of Canada

1. INTRODUCTION

It has become a truism that economic development depends increasingly on technological change. Yet it is not so obvious how best to facilitate and guide the process of technological change to the economic advantage of a nation. Put simply, the challenge facing Canada and other nations today is to take brilliant ideas and turn them into marketable products and services.

To meet this challenge, diverse institutions must interact. Ideas conceived in university and government research labs have to be introduced to organizations with vastly different goals and priorities (such as industrial research labs and manufacturing firms) and finally marketed. This complex process is called, simply, "technology transfer."

Models of technology transfer have evolved considerably since the Second World War. Simple causal connections between scientific research and technological development are no longer widely accepted; nor are they readily adopted as the basis for national policies. Among academics and policy makers, one increasingly finds an appreciation of the complex interplay between pure and applied research; prototype technology and production technology; and financing, marketing, and management.

Yet this better understanding of technology transfer is accompanied by a growing concern. Is the present complement of institutions in Canada capable of doing an adequate job? What roles do government, industry, and the universities have to play? Are these sectors doing enough? If not, what has to change? By looking at the issues surrounding one particular kind of mechanism for technology transfer -- the university spin-off firm -- the Science Council was able to address many of these issues.

Even at this early stage in the Council's overall study, the need for a more supportive environment and better training for entrepreneurs within Canadian universities has become apparent. Those individuals inside university labs who see the economic potential of their discoveries often have no way of capitalizing on them. The university environment is not usually conducive to bringing a prototype product or process up to commercial standards. The creation of a spin-off company is one solution, and more and more university researchers are trying this approach.

From an economic point of view, the benefits of spin-offs are apparent. Successful spin-off companies increase the number of Canadian-owned enterprises marketing leading-edge technology. These companies produce jobs. They improve the balance of trade in high-technology products and services.

Yet the personal and institutional risks are also clear. Start-ups are difficult in any field. In advanced technology the pace of change is so fast that it is especially hard to stay ahead of the pack. Furthermore, the university as an institution has traditionally stayed aloof from the commercial world. There remain questions as to the ultimate effect spin-offs and other commercial ventures will have on the university itself.

In the United States spin-offs are more common, both from academia and from industry itself. Not only do academic centres such as Stanford and MIT spawn high-technology companies, but the ranks of such companies are swelled by others that spin off from large industrial research laboratories. In the virtual absence of such

industrial labs in Canada, the importance of the university spin-off phenomenon is amplified. As Stuart Smith stated in his opening remarks to the workshop:

> Most of our large companies are not research-intensive so they don't act as incubators for new entrepreneurial ventures. Therefore we must look to our universities, even more than other countries need to, as a source for this spin-off phenomenon. It would be easier and better for spin-offs to occur from other industries since people there have marketing experience and business knowledge. Universities struggle to establish their public identity without having burdens of commercialism thrust upon them. Nonetheless, it is essential for Canada that we have more commercial activity arising from our universities.

This sense of urgency pervaded the workshop. Although the question of the university's role was much discussed, the deliberations zeroed in on how to make life easier for the academic entrepreneur. There was consensus that circumstances in Canada are not as favourable to establishing spin-offs as those in the United States and other industrial nations. Yet there was also a feeling of optimism that academic attitudes are changing, and that an opportunity for the encouragement of spin-off firms exists.

The following pages discuss the spin-off issue as developed in the Toronto workshop.

2. WHY UNIVERSITY SPIN-OFFS?

Pros and Cons

The value of spin-off firms was discussed from several points of view. Alex Curran led off the discussion by emphasizing that cooperation between industry, the academic world, and government is necessary to improve Canada's economic performance. Most people agreed that the spin-off firm is one good way to fulfill this objective, but not the only way in which to transfer technology out of the university into industry.

Several participants warned against using the spin-off route when licensing would be more suitable. As one speaker put it, "few commercializable research results are enough on their own to justify a company." A number of universities have already set up institutions to commercialize university research results, and representatives from several of them reported that they find themselves seeking licences in most cases.[1]

Yet there are often considerations other than speed and efficiency of technology transfer or quick financial returns. Licensing an existing company to do the job brings revenue to the inventor and parent university, but the company that gets the licence is usually in another part of the country, or often out of Canada entirely. Production takes place outside the local economy. In most cases, the overall effect is to siphon the skills away from the community that spawned the development, and often out of the country.

Roy Nodwell related a case at the department of physics at the University of British Columbia (U.B.C.) where the inventors of a lighting system (himself, two postdoctoral fellows and a graduate student) did not have the financial resources to patent their invention. The university was concerned with keeping jobs in British Columbia, so an arrangement was made with Canadian Patent Development Ltd., which took out a patent and gave an exclusive licence to a U.B.C. spin-off.

A number of participants questioned the wisdom of encouraging academics to set up in a business enterprise. This concern reflected two major themes that emerged during the workshop: the lack of management skills within the university research community and the fundamental differences between goals and research styles of the academic and business communities. One participant suggested that spin-offs cannot tap university research resources effectively because university researchers tend to work in time frames that are too long to be of practical commercial use. In a similar vein, another asked how best to impose business discipline on academics.

Alex Curran noted that the different styles and schedules of academic and industrial research could be nicely accommodated in spin-offs. He pointed out that the time frame for most industry-driven R&D was becoming progressively shorter. Canadian firms need access to long-term exploratory research in order to compete with multinationals and national giants. If good relations with the parent university are maintained, the spin-off firm obtains the long-term view of academic researchers while it concentrates on implementation for the marketplace.

So there is a double challenge: to provide a mechanism for the easy start-up of spin-off firms, and to maintain mutual support between the firm and the university, past the start-up phase. The secret is to respect each other's strength within the industry-university partnership.

In this context, several participants emphasized the difference between grants and contracts. A representative of the federal government observed that many university researchers approach government for funds for commercialization ventures with a "grant mentality." Jacques Desnoyers related that the Institut National de la Recherche Scientifique, a division of the Université du Québec, is funded 50-50 by grants and contracts. He noted that, "We make sure contracts are executed on time." Grants on the other hand allow more open-ended research. The trick is to know when to use each source of revenue when commercializing research.

Alternatives

Jacques Desnoyer examined several other ways to augment industry-university relations. These include industry-endowed chairs, bureaus of industrial research and innovation centres, multi-sector consortia for large projects, technology parks, and joint centres. He described the Institut National de la Recherche Scientifique as one such joint centre, noting that it provides a rich environment for university-industry interchange. He admitted, however, that possible restrictions on publications and contracts and possible negative effects on grants from the Natural Sciences and Engineering Research Council (NSERC) were two disadvantages of such interchanges. The advantages were mostly in fostering interaction between industrial and academic researchers and providing practical experience for students.

The spin-off approach is particularly suited to targeted development of specific inventions or innovations. SED Systems began as a spin-off, for example, when the space engineering physics division of the University of Saskatchewan was competing for contracts against the private sector in the field of rocket design. In order to circumvent complaints that publicly supported university researchers were competing unfairly, a spin-off was formed. Sciex Ltd. spun off from the Aerospace Institute of the University of Toronto when no corporate home for an innovative process could be found. Most of the participants from existing spin-off firms told similar stories.

The Value of University Spin-Offs

There are several aspects of the spin-off firm that are potentially valuable.

- It is a viable mechanism for developing specific inventions and innovations.
- It provides enough independence from the university to avoid the academic tendency to regard contracts as grants; yet if managed properly it can benefit from both the long-term exploratory research provided by the university and its own short-term targeted research.
- It can attract contracts and endowed chairs to the university.
- It provides jobs in the community, and if successful, provides a model for future entrepreneurs working in university labs elsewhere.

Although in theory a spin-off firm is an attractive option for technology transfer, in practice it is a difficult and risky undertaking. The birth process is particularly painful, as the skills necessary for starting up a business are not usually held by those most likely to recognize the business opportunity. One participant pointed out that spin-off firms need someone with commercial and financial experience involved very early. He reminded workshop participants that universities can provide this expertise as well as science and engineering skills.

Workshop participants generally agreed that spin-offs should be encouraged. The remainder of the sessions focused on identifying specific problems, and trying to find solutions.

3. GETTING UNIVERSITY SPIN-OFFS STARTED

Introduction

In the high technology business, industrial spin-offs are happening all the time. I typical scenario a scientist or engineer working in a company research lab argues with senior management about whether to commercialize a certain invention or process. The company priorities do not suit the researcher's own goals, so he or she "goes across the street" to set up a new firm. A spin-off is born.

A similar train of events can occur in the university. A research professor, postdoctoral fellow, or student comes up with a commercializable product or process in the course of his or her research. It is not possible in the academic environment to develop it to production standards. The academic community is not interested in nursing a prototype to the point at which 500 copies can be reliably produced every month within acceptable engineering specifications; for academics must publish regularly in periodicals geared to new discoveries and elaboration of basic principles. So the researcher "hangs up a shingle" and sets up a spin-off company to do the job.

Almost the entire biotechnology industry in the United States began as spin-offs from university labs. University patent and conflict-of-interest policies, federal tax laws, industry practices, and attitudes toward the university community all contribute toward setting up spin-offs in the United States. In Canada, it has traditionally been much more difficult for spin-off companies to get started.

The first day of the Science Council workshop focused on start-ups and finding ways to make them easier in this country, without sacrificing the integrity of the university as an institution devoted to knowledge and education.

Relations between Spin-Offs and Universities

Enros and Farley have identified five factors that contribute to greater cooperation between industry and universities.[2]

- public perception that commercial application of new technology is a solution for Canadian industries facing increasing global competition and that this will lead to a restructuring of the Canadian economy;
- a more positive public perception of the private sector;
- a pervasive feeling that all sectors must act together in order to revitalize the economy;
- the growth in commercial value of certain fields of science, especially microelectronics and biotechnology, which depend strongly on universities;
- the financial problems facing universities.

The last two factors are especially relevant to the spin-off phenomenon. Many of the products and processes discussed at the workshop were developed in the microelectronics and biotechnology fields. There is tremendous opportunity in these areas, and more and more researchers are going to want to capitalize on them.

Universities stand to benefit as well as individual researchers. There was a consensus at the workshop that universities should be more accommodating toward prospective entrepreneurs in their midst. Several participants indicated that their companies had either endowed a university chair or sponsored a scholarship at their host university.[3] Many reported that the spin-off company had brought significant contract work back to the university.

Spin-offs can also provide career opportunities for young researchers who cannot break into overcrowded university faculties. Special federal granting programs have been established by NSERC and the Social Sciences and Humanities Research Council (SSHRC) to keep young researchers in universities until faculty positions open up due to retirements, but funds are finite. Spin-offs can serve a similar function, plus they can generate capital.

The workshop focused on existing and potential problems in the relationship between spin-off and university; however, a mood of optimism prevailed. Participants felt that attitudes on the part of academics, industry, granting councils, and the general public are changing. One person observed that the workshop itself was a concrete manifestation of this change.

Participants at the workshop agreed that the climate is right for change, and identified the following as important issues: conflict-of-interest, patents and licences, use of university personnel and other resources, and on-campus attitudes.

Conflict-of-Interest

This issue gained the spotlight in the United States in 1982 when the presidents of five major research universities convened a private meeting with nine companies in California. Their agenda was to discuss conflict-of-interest guidelines for universities involved in collaborative ventures with the biotechnology industry. The meeting was in part prompted by public controversy over plant biologist Ray Valentine, co-founder of the biotechnology firm, Calgene, who had been asked to relinquish his position at the University of California at Davis or give up his contracts with Calgene.[4]

Canada experienced a similar controversy two years later when McGill University professors Irving Devoe and Bruce Holbein became embroiled in a conflict-of-interest dispute in the Quebec courts. The field was biotechnology again, in this case the development of MERLIN, a process for retrieving valuable substances such as gold from sea water and uranium from nuclear waste.[5]

Stories that circulated around Valentine in the United States and Devoe and Holbein in Canada raised the spectre of unscrupulous or opportunistic professors using publicly funded resources for personal gain. In the Californian case, the university knew what was happening and sanctioned the activity until it got out of hand. In the case of McGill, the university was totally unprepared.

A standard conflict-of-interest issue arises when an employee uses his or her position for personal gain. The usual way of forestalling this situation is to insist on disclosure of all major activities and income from such activities. In the case of the University of California at Davis, however, the university was accused of virtually rubber-stamping all cooperative ventures with industry. Each university has to set up its own guidelines and deal with each case as it comes along.

Another classic conflict-of-interest issue arises if a university employee is not fulfilling all his or her responsibilities to the university because the spin-off demands so much time and effort. University responsibilities include teaching, research, and supervision of graduate students. Cam Oehlschlager observed that researchers should use a common-sense approach to the commercialization of any research. Generalizing from his experience at Simon Fraser University, Oehlschlager said that if the plans are laid out in advance, permission is usually granted on condition that ethical guidelines

established by the university are followed. Some participants suggested unpaid leave as a solution for principals of spin-offs, especially during the start-up phase.

Participants felt that university policy must take into account the growing trend among faculty and students to set up in business for themselves. Universities in Canada have no generalized formula for handling conflict-of-interest issues. Most cases have been dealt with in an ad hoc manner, and policies are being formulated based on this experience. Participants at the workshop urged university administrations either to rewrite or to reinterpret conflict-of-interest guidelines with spin-offs in mind.

Communication among different campuses was encouraged, but uniform policy was not considered desirable or feasible. Each campus must decide whether to promote commercial activity. Guidelines should be published so that administrators, faculty, and would-be entrepreneurs will know what is expected of them, and problems can be circumvented or minimized from the start.

The prevailing mood of optimism led workshop participants to focus on the possibility of mutual benefit for the academic entrepreneur and the university. The phrase "coincidence-of-interest" was suggested by Barry French to emphasize this point, and to suggest a constructive alternative to "conflict-of-interest." The change in terminology was enthusiastically accepted.

Patents and Licences

Knowledge is power when it comes to new technologies. The pace of change is so rapid, that firms that can stay at the leading edge of research enjoy tremendous advantages in opening up new markets and in surviving competition. Efficient commercialization of a new product or process can bring large financial returns.

All participants agreed that monetary rewards are an important incentive to risk commercialization. Opinions differed, however, on the appropriate division of rewards between the individual entrepreneur and the university.

A variety of formulas are used at different universities. Representatives from the University of Waterloo reported satisfaction with their policy of giving ownership to their entrepreneurs. Douglas Wright indicated that out of 100 spin-offs from Waterloo, many have voluntarily chosen to give the university 10 per cent equity in new ventures. Cam Oehlschlager recommended the good will approach and pointed out that research subcontracts and scholarships are ways that the spin-off might repay the university further down the road.

At McGill there are now two options available to the inventor through an office of patents and inventions. If the university commercializes the invention, 50 per cent of the inventor's rights remain with the university. If the inventor commercializes the invention, then 20 per cent returns to McGill. Roy Nodwell noted that under an arrangement between a U.B.C. spin-off and the CPDL (Canadian Patents and Development Ltd.), CPDL retains 50 per cent of the royalties.

The discussion of patents and licences also raised the issue of access to information. Each university has to decide the extent to which it will allow proprietary information to be kept out of the periodical literature. At the meeting of five university presidents in California referred to earlier, it was decided that only while patents were pending would universities tolerate such infringements on the free exchange of information. The University of Alberta recently established a general

policy that university employees "will not deliberately or indefinitely suppress publication of research results in order to redirect such knowledge from the public domain for purposes of personal gain." Anyone proposing to defer publication must obtain the permission of the vice-president (research).[6]

Participants strongly urged each university to establish clear and concise policies on patents, licensing, publication, and royalty sharing.

Use of University Resources

The use of university resources such as equipment and lab space for private ventures is usually tolerated if some reimbursement to the university is arranged. Many universities have specific clauses in their conflict-of-interest guidelines that cover such cases.

Yet there are ethical considerations as well. Universities must steer clear of situations in which they might be accused of unfair competition.

One participant warned that consulting by engineering faculty is becoming a problem in certain universities. Private consultants are complaining about unfair competition from university-based consultants whose overhead is paid by the university. Another participant argued, however, that book royalties to academic authors fall in the same category as consultants' fees to engineers. Private scholars and writers do not lodge similar complaints against their academic colleagues.[7]

Sometimes starting a spin-off resolves this problem, as in the case of SED Systems in Saskatoon, which was started so that researchers could compete fairly for contracts in rocket design.

Several participants emphasized the fact that people and ideas are the most important university resources. Douglas Wright reminded participants that,

> In general, the movement of people is the essential element of effective technology transfer. Well-trained students are one of the most effective ways of moving technology out of university research labs and into business and industrial sectors.

Certainly good training within the university, including cooperative education with industry as is done at the University of Waterloo, prepares graduates for employment in the private sector. One participant took the role of students in technology transfer a step further and questioned the appropriateness of faculty members asking students to do work related to spin-offs. Roy Nodwell thought that only postdoctoral fellows, research fellows, and graduate students not doing theses should be asked to do such work; on the other hand, at least one participant was involved in a successful spin-off venture that involved undergraduate students.

The onus is on the researcher to be alert to possible misuse of students, and to avoid diverting the goals of education to those of the spin-off firm. Universities should establish clear policies that help entrepreneurs among the faculty and students decide what is appropriate and what is not. Students can work on projects related to spin-off companies without being exploited, and job opportunities within the company or the industry may be increased. A university that supports such activity can encourage companies to reciprocate by financing student research through grants and scholarships and by training graduate and postgraduate researchers.

There was considerable discussion of the correct use of the intellectual resources of the university: namely, the research faculty. Archie Bowen highlighted what he views as a significant bias in university and federal policies against faculty members involved in commercial technology transfer ventures. The peer review system used in federal granting agencies tends to reward academics who publish papers. This practice penalizes professors who do applied research. He recommended that the reward system be modified to encourage entrepreneurial skills as well as excellence in academic research.

Douglas Wright referred to this issue as well, noting that at the University of Waterloo the belief is that "university personnel have a duty to commercialize useful research and the university administration has imposed no policy to erect barriers. Such activities will not affect promotion or tenure adversely." One participant from the University of Manitoba suggested further that incentives are critical to encourage spin-offs. As an example, he related that his university had restructured his teaching time so that he could work in his company.

Significantly, there was no mention of any system that rewards faculty for entrepreneurial activities. Many participants agreed with Bowen that a reward system within the academic context would be as valuable as the elimination of barriers, or the establishment of incentives that make entrepreneurial activity more manageable. If academics who excel in technology transfer were rewarded by their peers, then such activity would become respectable.

On-Campus Attitudes

Although participants generally agreed that attitudes are changing, everyone acknowledged the fact that universities have traditionally been, if not downright hostile to, then at best disinterested in, entrepreneurial activity by their academic staff. There are a number of factors, both institutional and personal, that have created this attitude.

To begin with institutional factors: Universities are devoted to the pursuit of knowledge. The primary responsibilities of staff are to educate, do research, communicate knowledge, and participate in the overall functioning of the institution. Entrepreneurial activity, viewed as applying one's knowledge and skills for profit, is simply incompatible with these responsibilities. As publicly funded institutions, it has been argued, the universities should use precious intellectual resources to serve the public interest and not to seek profit. At their most extreme, these views are expressed as contempt for the "prostitution" of science, as one participant put it.

Another institutional factor that has created this negative attitude to spin-offs is rooted in arguments by scientific leaders throughout history for no-strings-attached funding of research. Scientific research began to take place in university laboratories in nineteenth century Germany and spread to the United States and Canada more than half a century later.[8] Scientists, trying to carve out a respectable niche for scientific research, argued successfully that science was a profession and that it deserved widespread support and funding.[9] A lot of rhetoric about the intrinsic value of pure science, which developed during this period, remains to this day. This ideology of pure science is reiterated in the current discussion of technology transfer and economic renewal.

Several participants noted that institutionalized negative attitudes toward those who commercialize research still exist; however, most felt these are changing as the

importance of technology transfer to Canada's economy becomes recognized. The fact that granting agencies have begun to fund industrially-related research, and university administrations to implement procedures and facilities for fostering such activity, is helping attitudes to change. After all, if some academics apply their knowledge to interaction with the business and research community off the campus, others do not have to do so. There should be room for both, as long as the university as an institution does not suffer.[10]

On the personal level, participants noted that simple self-interest often plays a role in creating negative attitudes toward academic entrepreneurs. Some academics have had to cover for absent colleagues who are busy with their outside business ventures. They resent the fact that their colleagues profit personally and they get no extra compensation. Such experiences do not foster a supportive attitude on campus for entrepreneurs. It is therefore important to have university guidelines to govern both those who do engage in business enterprises and those who do not.

Another factor that motivates hostility is fear of change. One participant noted that many academics do not want to be pushed toward an "applied" or "industrial" orientation. They value the accustomed disinterested research and judge it may be threatened by measures designed to encourage entrepreneurial activity; some also fear their own research interests coming into question, or not being funded as priorities change. This factor highlights the need for policy makers to think carefully before implementing specific measures. Policies and practices designed to encourage technology transfer may put researchers working on pure science and their students at a disadvantage. This danger must be avoided.

Julia Levy noted in her presentation that suspicion of academics with a foot in both commercial and academic camps, and a suspicion of industry generally, have characterized attitudes on campus in the past. She noted, however, that as the level of funding by industry grows, and as government granting agencies give more respectability to mission-oriented academic research, attitudes are changing.

Business Know-How

The workshop identified a simple predicament that faces most university spin-off firms. Academic scientists and engineers are likely to invent a product or process that has commercial potential, but they are usually unqualified to start up and run the business. They lack an essential skill, business know-how.

Although this is generally true, a few scientists and engineers do have the entrepreneurial spark. Many of the workshop participants were academics who have achieved the right mix of technical and business acumen, in most cases by teaming up with others with complementary skills. If any formula for success for university spin-off firms emerged from the workshop deliberations, it was the need to be able to draw on the complete range of skills.

Where to Get the Know-How

Jean-Pierre Garant asked participants to consider what role should be played by business or law schools on Canadian campuses. Some participants felt that they should be tapped for business and legal expertise. Yet in the past, according to the testimonies of several individuals who have successfully spun off companies, universities often lacked the expertise, and sometimes the interest, to commercialize

activity going on in their research labs. Barry French of Sciex Ltd., for example, could not look to the University of Toronto business or law faculty for help in the 1960s because the expertise was simply not there. Nor could Julia Levy find support from U.B.C. in setting up the biotechnology firm, Quadra Logicals Ltd. She and her colleagues encountered many barriers, and survived only with the help of provincial and federal funding.

With the changing climate toward university-industry cooperation have come some helpful developments. Jacques Bernier is an engineer who was able to get essential business experience as a venture counsellor at the Centre d'innovation industriel de Montréal (CIIM), set up by the École Polytechnique. Bernier related how he and Jacques McNeill, also a former venture counsellor at CIIM, heard from McGill inventor Jim Auclair about a new process he had invented. Auclair's process has tremendous commercial potential for the computer chip industry. The three men are now partners in a spin-off firm, with Auclair as president and technical man, Bernier as vice-president of finance and McNeill, who holds an MBA degree, as vice-president of marketing.

At this point in the discussion, Bernier recounted an aspect of this particular spin-off's history that is highly instructive. Jim Auclair had discovered a novel technique of coating gallium arsenide (GaAs) crystals with a compound layer that makes the crystals more efficient for the production of GaAs computer chips. Wanting to sell growth systems, but lacking the commercial experience, he teamed up with Bernier and McNeill to form OMVPE Technologies Inc. As Bernier pointed out:

> The company was incorporated when Jim was alone so I am not to blame for this hard-to-remember five-letter name. OMVPE stands for Organo Metallic Vapour Phase Epitaxy, our crystal growth process, and clearly identifies the firm's mission -- if you are a physicist or a semiconductor engineer.

When naming a company, marketing experience can be more helpful than the technical expertise that led to the innovation in the first place.

Several experienced participants urged that, wherever it is found, financial and business advice must be recruited at the very beginning of the start-up phase. Three elements of this expertise -- business plans, marketing, and management -- were discussed.

Business Plans

A business plan is essential to guide the direction and growth of the firm. It is also critical for convincing potential investors that the company is a worthwhile risk. For this reason, the business plan often presents a chicken-and-egg situation: it takes time and money to draw up an effective and convincing business plan; but the plan is required to raise the start-up money. The problem is particularly acute for new technologies, and is one of the reasons why innovative ways are needed to finance new technology transfer ventures.

Workshop participants stressed the need to educate fledgling capitalists and potential investors on what constitutes a good business plan. Jacques Bernier noted that the business plan should cover all aspects of the company, not just financing. It should contain a description of the company, market research, R&D plan, organizational plan, and financial plan. It must be used creatively and constantly re-evaluated as the firm grows.

A typical business plan outlines the company history and objectives, and describes the business opportunity that is being seized. The market analysis identifies customers, assesses the competition, and projects the scale of market penetration expected over time. The R&D plan will not only demonstrate the current capabilities of the company but also outline its long-term program. The organizational plan describes the technical and management expertise and the formal relationship with the university. Finally, the financial plan presents information on such items as budget and cash flow projections.

Some participants cited the time required to develop a business plan as an argument in favour of licensing. They argued that licensing enables technology to be transferred more quickly and efficiently and identified a number of other potential advantages. For example:

- it is less time consuming: spin-offs require a great deal of commitment from the principals, whereas licensing requires virtually none. Researchers can continue their academic duties and responsibilities with the licensing arrangement, whereas to set up a spin-off they would have to negotiate at least a temporary reduction of their duties with the university;

- it eliminates the need for financing;

- it makes for easier relations with university; in a licensing arrangement, only royalty fees have to be negotiated, in line with university policy. On the other hand, spin-offs require protracted negotiations regarding all aspects of the company-university relationship;

- it eliminates the need for management expertise: in a licensing arrangement, a management team does not need to be set up at all. Spin-offs, on the other hand, require full-time management people from the very beginning.

Despite these advantages, participants felt that the time and energy required to develop a sound business plan and start up a university spin-off firm are worth the rewards -- both to the individuals involved and to the Canadian economy. Spin-offs ensure independence and control over the technology transfer process, whereas, if a new technology is licensed to an existing firm, the innovator loses control of the innovation process, his or her particular technology may lose out to other company priorities in tough times, or it may simply be passed over in favour of other in-house projects being proposed by company employees.

The critical ingredients for developing a good business plan are sound business sense and willingness to take a calculated risk. Many participants emphasized the need to get experienced entrepreneurs on the boards of directors of spin-offs at the very outset, when the initial planning is still to be done. The best business plans exhibit a blend of vision, careful planning, and daring and thereby capture the imagination (and the capital) of investors.

Marketing

Stephen Acres pointed out in his presentation that new technologies are often information or processes rather than manufactured products. These technologies (capabilities), he argued, should be marketed just as products are marketed.

As an example, he referred to the sale of biological processes developed at VIDO (a non-profit R&D organization within the University of Saskatchewan) by BIOSTAR (a

profit-seeking firm that locates and sells research) to commercial production and marketing firms.

Acres was pointing out one innovative solution to a recurring problem for Canadian entrepreneurs: the domestic market is usually too small to support commercial application of new technology and in many cases non-tariff barriers block the entry of manufactured products to the United States, Canada's largest foreign market. Acres insisted that rather than setting up a company to produce products we cannot sell, we should sell the technology itself to companies that can use it. In this way, the technology transfer occurs and the Canadian researchers benefit from licence fees and royalties.

Acres recommended a joint study by the Science Council and the Economic Council to propose a national policy on the export of technology, both products and information. He also emphasized the need for more efforts to market technology by entrepreneurs, by universities, and by consortia.

One participant pointed out a role for the Canadian government as a customer for advanced technology. In the 1960s the U.S. space program was the driver for aerospace companies developing space technology. Archie Bowen noted that Transport Canada has been a good customer and has thereby helped Canadian companies to develop innovative technology, so that today Canada is acknowledged as a leader in transportation technology. Another participant hailed the National Research Council as having given tremendous support to new technology, and Barry French mentioned the government agencies that helped Sciex in its early days. Participants agreed, however, that most ministries are hesitant to embrace new technologies, and tend to buy proven technologies from other countries, even if they are obsolete.

Often marketing considerations can dictate whether to license or spin off. If an existing company can market the innovation easily, licensing can be a good route. The overall objective of improving the Canadian economy is not always served by this option, however, because it usually means licensing to an American firm. The spin-off option always brings with it more control and builds up Canadian industry.

Management

The management of a commercial enterprise involves planning, organizing and operating the company. A scientific researcher or technology expert will need help in all these areas once he or she decides to spin off a company.

A consensus emerged at the workshop that management expertise is extremely difficult to find for commercial ventures in technology transfer. Science and engineering researchers in academia rarely have the required talent themselves. As a representative of the venture capital community put it, "not one successful firm involved with our firm has a 'techie' running the company."

Alex Curran emphasized the need for good management in relating the early history of SED Systems in Saskatoon. Almost a decade after successfully spinning off from the University of Saskatchewan in 1972, it was virtually bankrupt by 1981 due to bad management practices. Luckily the university stepped in to revive the company, and with better internal management and a strong link with the university, the company is now "a model of the success that a university spin-off firm can achieve."

Barry French offered a number of key elements to a sound management policy:

- Select the core management wisely, to include people of complementary abilities.

Alex Curran noted that in the case of SED Systems, the original management team had been small. When the company grew and diversified widely, the core group encountered problems. In the case of OMVPE, the core team consists of the technical expert, Auclair, and the two principals with business experience, Bernier and McNeill, who handle finance and marketing. Two other people were brought in as members of the board. One is a financier with experience starting a high-technology firm. The other is a senior partner in one of Montreal's leading law firms.

- Determine clearly why a spin-off company is being established, and have a clear corporate vision and code of ethics.

One of the management errors made by the early SED Systems team was to have a corporate philosophy of mastering selected key technologies, and pursuing applications wherever they might lead. This lack of specialization led to the company's difficulties.

- Formalize the past, present, and future affiliation with the university.

OMVPE Technologies Inc. was formed very close to the time of the Devoe-Holbein affair at McGill, referred to previously. To avoid any possible conflict-of-interest, Bernier and his colleagues formally distanced themselves from McGill as follows: Auclair owns a holding company that licenses the technology to OMVPE Technologies Inc. in return for fair royalties that are distributed between Auclair and McGill according to the patent policy in force at the university (described earlier).

An unfortunate aspect of this move, however, is that OMVPE Technologies Inc. now has no direct relationship with the parent university, although this may change over time. Alex Curran observed that the lack of such a link between SED Systems and the University of Saksatchewan contributed to the early troubles, and now that one exists, the situation has improved. Barry French emphasized that although Sciex has grown considerably since its beginnings over a decade ago, it still needs contact with the research capabilities of the university.

- Prepare a business plan, with time projections, development cycle, financial structure, and targeted market.

French emphasized that Sciex was set up over a decade ago to capture a particular market. That market has only been successfully entered in the last few years. It took almost a decade. He cautioned that any form of governmental encouragement of university-industry cooperation has to be realistic on this account.

- Include the core team's personal assets in initial financing to demonstrate personal commitment.

A number of participants mentioned the importance of the above point.

- Be prepared to deal with short-term changes and to maintain long-term relations with government and industry.

Sciex relied on many forms of provincial and federal government support over its history. This support took the form of contracts and grants. In recent years, Sciex had to become part of another Canadian company in order to capture markets in the medical and environmental fields.

Entrepreneurs

A common thread throughout the workshop was the critical role played by entrepreneurs in successfully launching university spin-off firms. The drive and determination required to circumvent the many obstacles, and the enthusiasm necessary to keep the team going and to convince others to support the venture, are essential ingredients for success.

Most participants referred in one way or another to the fact that the entrepreneurial spirit has been discouraged in Canada by unattractive federal tax laws, by overly bureaucratic support programs in government, by a branch plant mentality in industry, and by academic hostility or indifference toward such activity. Yet the gathering in one room of about 100 people trying to stimulate entrepreneurial activity in universities was a sign of change. The workshop discussed how to foster a climate in Canada that encourages entrepreneurs in the difficult area of technology transfer.

Education and Training

One participant noted that seven years ago a survey of high school students revealed that only 1 per cent wanted to own their own business. Today similar survey results indicate that the percentage has shot up to about 50 per cent. Today's high school students will be in their 20s in the 1990s. A 16-year-old today will turn 30 in the year 2000.

Where will these young people learn the skills necessary to become successful entrepreneurs? Will they get the training necessary to start businesses in advanced technology areas? A representative from the University of Sherbrooke remarked that although the university encourages entrepreneurship among students, it has not been very successful in entrepreneurship for high technology.

Several people felt that law and business schools at universities have an important role to play in teaching entrepreneurship. However, Sciex Ltd. avoided them in the 1960s because they were not experienced in the right areas, and today only a few universities offer courses on entrepreneurship to engineers and scientists. A number of participants had little faith in business schools to train the R&D community and called on universities to take up the challenge.[11]

One person expressed fear that promising students with training and ability in entrepreneurship would leave the academic world. If the call of the marketplace were too attractive, universities might lose some of their best talent. Others believed that academic entrepreneurs would return to academia after the technology had been exploited, and that universities should not hesitate to encourage them.

Another participant disagreed with both points of view. He argued that, because more successful entrepreneurs are critically needed in Canada's high technology business, we should promote a positive image of entrepreneurship among the public and among the various groups involved, including the university. The question should not be how to keep talented scientific and engineering entrepreneurs on campus, but how to encourage them to spin off companies.

Michael Brown made perhaps the most pertinent remark relating to education and training of entrepreneurs. He was responding to a questioner who asked where to develop Grade A management people. "Entrepreneurial schools can't teach the will to win," he said. Perhaps the best advice to those wanting to promote entrepreneurship, then, is to provide the most supportive environment one can, at all levels and in all sectors, and step aside to watch it happen.

Reward Systems and Incentives

As discussed in the section, "Use of University Resources," workshop participants stressed the need for rewards for academic entrepreneurs, both from their peers and from the granting agencies. The entire federal system for giving grants to scientists and engineers is based on peer review of academic performance. As such, it penalizes the entrepreneur whose principle commitments are not purely academic. If the federal government is committed to fostering entrepreneurial activity, then it will have to change the granting system so that it rewards such activity.

Within the university itself, the awarding of tenure and promotion is also tied closely to academic performance, with publishing in the periodical literature high on the list. Again, if universities want to encourage their entrepreneurial faculty members, they will have to begin instituting criteria for promotion that take these individuals' talents and activities into account.

When participants evaluated the social context in Canada today, they had to conclude that it is not conducive to entrepreneurial activity. According to some participants, Canadian tax laws discourage entrepreneurs, because they make it very difficult, if not impossible, to become wealthy. The situation, they argue, reduces a potentially powerful incentive.

Even more fundamentally detrimental to the technology transfer process is the fact that there are no systems in place that give struggling new enterprises any valuable tax breaks. Jacques Bernier joked that OMVPE Technologies Inc. was probably one of the few R&D companies that used the infamous Scientific Research Tax Credit (SRTC) for actual research and development. The so-called "quick flip" tax credit allowed his company to get $400 000 of projected tax credits up front. Without these funds, it would not have been possible to continue. Now OMVPE is back to the frustrating situation of having to wait six to eight months for tax credit funds to come back to them. This tying up of crucial funds in the tax system can cause crippling cash flow problems for new enterprises.

Participants generally felt that public servants do not want to help entrepreneurs. They attributed this sentiment to similar reasons that have traditionally caused academics to censure entrepreneurial activity on campus: disdain for the "prostitution of pure science," and the belief that the mandate of universities is to educate and this will be sabotaged by commercial goals (see section entitled, "On-Campus Attitudes"). Many acknowledged the existence of government support programs, but noted that the attitude is often negative when it comes to applying these programs to high technology start-ups. On the other side of the coin, one person pointed out that not all scientific and technological talent resides in the universities, and that it is valuable to get people from the public service into new firms as well.

Publicity

People agreed heartily with the sentiment expressed by one participant that the public should be made more aware of successful Canadian entrepreneurs, especially in

advanced technology areas. Only when these people are rewarded publicly, perhaps even made into Canadian heroes, will their deeds be copied. At the same time the more accustomed values and functions of the university must be protected.

Financing

The Basic Problem

Frank Maine went to the heart of this issue when he pointed out that it costs money to prepare business plans, which in turn are required to get venture capital. Start-ups simply cannot afford shared cost programs being offered by government, such as the Industrial Research Assistance Program (IRAP) of the NRC. So where will the high-risk money come from?

Jacques Bernier and two colleagues went to every bank in the country and got only private loans amounting to about $200 000. Bernier feels that there is now a total absence of "real private venture capital," or seed money, in Canada.

The first injection of money for the OMVPE entrepreneurs was the "quick flip" tax credit referred to in the previous section. Bernier remarked that the SRTC was "fast, simple, and essential to our project." Although he regrets that there were abuses with the SRTCs, he emphasized that he and his colleagues took the financial risk associated with an SRTC and ended the year with their "part 8 liabilities" cleaned up. He recommended strongly that the present government "modify their new rules on the aspect of SRTC transfer and bring back this financial opportunity for small enterprises largely involved in R&D with annual sales of under $25 million."

The OMVPE story graphically illustrates the point that Frank Maine was making. Without banks or venture capitalists to turn to, entrepreneurs wanting to start up new ventures can rely only on their own resources and special government loans and support programs. Yet the question remains whether or not government programs, as described in the next two sections, are flexible enough to help new ventures in commercializing advanced technology.

Federal Programs

William Coderre of NRC reiterated that about half of Canadian R&D comes from government and universities, largely because of the low level of private sector spending. He noted that foreign companies are eager to deal with Canadian researchers, and that we need more domestic entrepreneurs to tap our own intellectual resources effectively. NRC programs are designed to provide information to entrepreneurs about Canadian expertise, and to assist those who develop a product or process that can be commercially exploited.

IRAP, for instance, attempts to bring small and medium-sized firms into contact with the technical resources of a national technology network. IRAP spends $70 million annually to share the costs of R&D projects in firms and to help them exploit new technologies. Although IRAP is a respected program in the private sector, most participants at the workshop felt that its structure and mandate are not suitable to high-risk advanced technology start-ups such as university spin-offs.

The Industrial Regional Development Plan (IRDP) of the Department of Regional Industrial Expansion (DRIE) is operated in cooperation with the provinces. Its mandate is to augment existing facilities and equipment to exploit developing technologies in regions across Canada; so Jacques Bernier was not able to get any assistance from DRIE

for the start-up phase of OMVPE Technologies Inc. After the SRTC "quick flip" had allowed him and his partners to start development, the Société de développement industriel, an agency of the Quebec government, awarded OMVPE an extraordinary loan of $1 million for the development phase, thus "accepting development risks that the Department of Regional and Economic Expansion had refused to take."[12]

William Coderre pointed out some problems in the way academics approach the government. He noted that academic entrepreneurs tend to approach the government with a grant mentality. Many claim useful applications will come from their research, but insist on support for the sake of pure research ideals. This mixing of the "ideology of pure science" with the lure of practical results is not well received by administrators of government programs.

Coderre also suggested that some academic entrepreneurs want to retain the security of academic tenure. This desire, he claimed, is neither possible nor reasonable: it tends to alienate bureaucrats who are being asked to help the entrepreneurial venture without expecting the applicant to take any of the risks.

Several participants expressed frustration at the slow response entrepreneurs get from government officials. Coderre told them that when large amounts of public money are involved it is not surprising that civil servants who are accountable will be cautious about where they spend the funds. "The civil servant is not rewarded for taking a risk," he remarked, noting that every proposal must be thoroughly reviewed.

Regarding the slowness of government response to requests for funding, a participant noted that if an entrepreneur deals with a responsive individual it will usually speed things up. People seeking funds should learn about the bureaucracy and not rely simply on departmental policy. In seeking procurement contracts, it is important for the researcher to know about possible customers in government bodies. In general, the advice was that the more universities know about the government, the better. For those research professors who are reluctant to apply directly to government for assistance in commercializing, one participant suggested that they should first go to the university's office of technology transfer or its equivalent.[13]

Provincial Programs

Tom Muir noted a current trend toward spin-offs rather than licensing arrangements, and attributed it to the increasing availability of government assistance programs. In Ontario, the IDEA Corporation provides venture capital for developing a prototype.[14] This is often the stage at which researchers move out of the university into the private sector, setting up spin-off firms. Most provinces have development corporations that aid commercialization once the sales potential is demonstrated. The usual mechanism is an incentive loan, but private sector equity is needed to obtain such help. This was the type of loan obtained by OMVPE from the Société de développement industriel in Quebec.

There is also help available for entrepreneurs contemplating spin-offs. Muir reminded people that important but often overlooked counselling services are available in most provinces. A number of provincial research organizations provide access to government labs and equipment for testing purposes.

Muir warned would-be entrepreneurs that there are always strings attached to government assistance, and the commitments required may be unattractive to private sector investors. To qualify for government assistance, the project must offer the

province socioeconomic benefits: for example, the potential for job creation, replacement of imports, creation of export sales, the establishment of an on-going research facility or base, the opportunity for a world product mandate, or creation of economic activity in a slow-growth area. For this reason, entrepreneurs seeking private venture capital should play down government support for the project. The rule of thumb in private financial circles is that if a project "needs" government support, it may not survive in the real world.

Venture Capital

In contrast to prevailing opinion at the workshop, Tom Muir emphasized that there is a lot of entrepreneurial activity in Canada and that there is plenty of venture capital around. He implied that those entrepreneurs who complain most about the shortage of such capital are simply not doing their homework. "Venture capitalists like to back successful entrepreneurs, that is those who are profit-oriented. An entrepreneur is someone who makes something commercial happen."

Michael Brown, president of Ventures West Technologies Inc. in Vancouver, agreed that the attributes of the entrepreneur are important in obtaining venture funding. He emphasized the view of the venture capital community that, "the will to win is the most important part of being an entrepreneur -- more important than the product or service." Nonetheless, he admitted that entrepreneurs do have a difficult time getting venture capital financing.

Brown also noted the importance of a business plan, knowing what constitutes a customer, and investment of the entrepreneur's own money. Unfortunately, most business plans submitted to venture capital firms are not adequate. Out of 10 projects that get funded, only about two or three are winners. Because the risks are so high, few projects get funded.

Ventures West examines about 350 plans per year. Virtually all of them come via a recommendation. One out of 15 gets serious study, which involves an expenditure of $5000 to $50 000 of the venture firm's money. The firm finally invests in only 2 per cent of the proposals.

Brown warned that the presence of government assistance has a negative effect on investment by venture capitalists. He predicted that recent government regulations on investing and small businesses will reduce the amount of venture capital available for start-ups. This development will reduce even further the chances of getting venture capital for new firms.

In light of the difficulty of finding management expertise for new firms, one participant asked whether venture capitalists will provide management support. Michael Brown replied that Ventures West will help link university researchers to people with management skills, but noted that it is better if researchers can find such people themselves.

The entrepreneur approaching venture capitalists must be organized and brief. Venture capitalists traditionally look for large and relatively quick profits: the bottom line is whether an idea can lead to a $30 to $50 million business in five years. In assessing whether the venture capital route is viable for high technology start-ups, it is perhaps relevant to recall Barry French's point that it took a decade for Sciex Ltd. to penetrate the market that they set out to capture.

Other Methods

Spin-off firms can sometimes find a larger company that sees in the spin-off technology some opportunity for product innovation and development. A number of options are open for the spin-off to get help from the larger firm. Joint venture proposals are a good way for both parties to benefit from the innovative technology being developed by the spin-off, without necessarily handing over the smaller firm's independence and control to the larger partner. Another method is for the larger company to contract out research to the spin-off. When dealing with a larger company, the spin-off must always remember that the larger company might take over.

Ross Perry described a "brokerage firm," BIOS Development Ltd., that acts as an intermediary between large health-care companies and university medical labs, medical schools, teaching hospitals, and young Canadian firms. The system allows the research and teaching facilities and the young firms to advertise free of charge, and charges the big firms for access to the information network. Subscriber firms contact the researchers directly to negotiate contracts or other arrangements.

Ian McPhee, president of the WATCOM Group Inc., a software spin-off firm from the University of Waterloo, pointed out after the workshop the merits of self-financing: it protects the spin-off from external influences and loss of independence.

WATCOM was set up in 1974 to bring together some professors who were doing computer consulting. When the microcomputer market exploded in the early 1980s, the professors enlisted partners who invested in the company and raised capital from the private sector. WATCOM produces software products that are based on university-developed technology or belong to the university outright. The university holds 10 per cent equity in the group's marketing arm, WATCOM Products.

Although the self-financing option may not be suitable for start-ups that require high levels of funding, it should be considered carefully.

Issues for Consideration

Seven Imperatives for Successful Spin-Offs

At the end of the first day, Geraldine Kenney-Wallace extracted from the workshop discussions seven imperatives for successful spin-offs.

1. Research

Kenney-Wallace reminded participants that research is done by individuals, not institutions. A successful spin-off requires a first-class researcher committed to seeing the idea move from the laboratory out into the marketplace. Her emphasis on the important role played by individual researchers highlights the need for these people to be able to apply their entrepreneurial skills freely, or find colleagues with such skills with whom they can work in an unencumbered milieu.

2. Climate

The way in which university administration interacts with researchers is a critical factor in creating a climate that encourages spin-off activity. The challenge for administrators is to see that the university's role goes beyond conceiving and nurturing a research idea and includes commercializing research results and providing support to spin-off firms. The reward structure, incentives, and infrastructure within the university must be conducive to moving an idea or invention forward to the development stage.

3. Attitude

In encouraging spin-offs, we are placing expectations upon academics beyond the normal duties of administration, teaching, and research. Kenney-Wallace emphasized the importance of the recognition of the whole community in giving an individual the will to spin off. In the university system the respect of one's peers is vital, she noted. It must transcend disciplinary boundaries, and needs to be nurtured in the right way.

While emphasizing their importance, Kenney-Wallace did not identify specific strategies for nurturing positive on-campus attitudes. Participants felt generally that it is largely up to university administrators, who develop promotion and tenure policies, and government granting agencies, who disburse research funds on a peer review system, to do so.

4. Heroes

Canada has some former academics who now run successful spin-off firms. They should tell others about their experiences. They should become cultural heroes who inspire others to dream. Kenney-Wallace noted that common sense certainly could not have inspired many people to spin-off, given all the obstacles,

> but ideas, energy, visions, attitudes, climates and dreams did. We need to advertise some of these successful cases, illustrate the various ways people have spun off and learn from their experiences and show our present and future generations that there are a lot of success stories. Let's build on the successes and not wallow in the failures, yet learn from them.

How to advertize these success stories is a communication challenge of great importance. This issue was not discussed at the workshop, although many participants called for such promotion. There is ample opportunity in Canada to use radio, television, and film to tell exciting Canadian stories. Science curricula in the schools are changing, and the science teaching community is calling for Canadian material on applications of science and technology. Textbook publishers can be encouraged to tell some of Canada's technology success stories.

5. Management

Kenney-Wallace emphasized that management imposes discipline and focuses on planning. The planning of every operation (research, business, and finance) is a sign of first-class management, she argued, whether one is managing a research program in the university or a spin-off firm. "The same discipline is imposed by the demands of first-class research as by the transfer of skills from the university to a spin-off firm."

This view was contrary to the general feeling of workshop participants, who tended to emphasize the difference in the expertise required for conducting first-class academic research and for transferring technology and skills from the university to the marketplace. It would be useful to determine whether there is any overlap between first-class academic research directors (managers) and successful spin-off entrepreneurs.

6. Incentives

Most of the discussion focused on the academic entrepreneur and his or her colleagues in the spin-off venture as the ones who should be offered incentives for commercializing research. Kenney-Wallace claimed that incentives for business and industry, and researchers still in universities would foster collaboration between all the

sectors involved in spinning off firms. She emphasized the need to recognize mutual objectives and to have a reward structure in place.

7. Time Scales

Echoing Barry French's warning about the time it took for Sciex to enter the market it had targeted, Kenney-Wallace pointed out the need to evaluate carefully our expectations of spin-off firms.

> It is vital to make realistic calculations based on whether the innovation is still a research idea, which will take years to develop into a product, or whether it is in the prototype stage and needs refinement.[15] "Time scales" are an assessment of time required to take the discovery from the lab and develop it into a commercial product.

Those people and institutions who want to encourage spin-off firms should base their time scale expectations on actual R&D requirements.

The Importance of Basic Research

Kenney-Wallace concluded by focusing on the research that lies at the base of all academic spin-off activity. A strong and healthy research base is vital not only in the universities, she emphasized, but also to the generation and survival of university spin-off firms.

Conclusion

Technology transfer is a risky business, and creating a viable commercial enterprise to capitalize on technological innovations is extremely difficult. The workshop revealed the extent to which existing institutions are unprepared to deal with the rapid changes that characterize high technology. Universities are hampered by out-of-date attitudes, policies, and infrastructures; financial institutions are locked into traditional patterns of funding that were developed in a resource-based economy; and government is slowly trying to adapt bureaucratic structures and attitudes to a new economic reality.

The workshop brought to light a number of changes that are already being made, as well as a growing commitment to making it easier to start spin-off firms. In universities, the new offices of technology transfer and their equivalents in part reflect this commitment. Certainly the appearance of significant numbers of academic entrepreneurs is another measure of coming changes. Yet these individuals will need assistance. The onus is on the universities, government, and the private sector to face the difficulties squarely and to come up with viable solutions.

4. KEEPING SPIN-OFFS GOING

Introduction

Any person who has tried to grow a house plant knows that without regular nourishment, it will wither and die. It does not matter how easy or hard it was to get it started. Once the plant has taken root, it must be cared for continuously. The same can be said for a business enterprise.

University spin-off firms belong to a breed of company that is certainly difficult to get started. They have to be cultivated carefully in university nurseries, in the rich soil of the research laboratory. Once they take root, they have to be uprooted and transferred to the unprotected fields of the private sector. Many fail to make the transition. Those that do must continue to be cared for regularly.

The second day of the Science Council workshop began with an examination of ways to provide this continuing support to spin-off firms. John Fraser opened the session by recalling a central theme that had emerged in the first day of deliberations -- management. Most participants had pointed to poor management skills within the university community. Geraldine Kenney-Wallace, however, had put forth the position at the end of the day that the director of a first-class research program in the university is exercising the same disciplinary and planning skills as an entrepreneur transferring technology from a university lab to a spin-off firm.

Fraser acknowledged that the skills required for planning a successful spin-off can be the same as those needed for planning a major research program within the university, but he noted that running a commercial venture is "entirely different from running a research program." For this reason, spin-offs must develop or find the right kind of manager in order to survive in the private sector. Too many examples exist of companies that started with core management from the technical area, and later faltered, until new management was brought in to turn the enterprise around.

Another central theme that emerged early in the discussions was the importance of maintaining links with the parent university. Although this is not a sine qua non of continued success, it provides the firm with regular access to the research capability that spawned its key innovation in the first place. To a firm in the advanced technology area, this contact with the research frontier can be critical.

Finally, spin-offs must not rest on their laurels after they have found a market for their technology. They must develop second-generation products to stay ahead of the competition. They must also be on the alert for other technologies that might enhance their market position. To do so, spin-offs must stay in touch with the research community.

Technical Support

Whereas participants considered federal programs such as IRAP unhelpful to university spin-offs just starting up, they are much needed by firms that have recently established themselves. Cost-sharing is more feasible for such companies, and programs that help them develop second-generation products are invaluable. Also the access to expertise across the country that these federal programs provide can be extremely useful.

Eric Banister noted the need for a technical facility for testing products being developed by spin-off firms. Some federal installations already exist to serve this

function for particular industries. For example, the Communications Research Centre at Shirleys Bay in Ottawa provides testing equipment and expertise for the satellite communications industry. Banister feels that as new technologies are developed, companies will need more technical support in order to test materials, reliability, and environmental effects. He predicted that it will become more difficult for companies to hire the personnel to do testing, hence the importance of such a facility.

Management

The institutions that are helping entrepreneurs start spin-off firms clearly have a stake in seeing a fair proportion of these firms continue; yet the overall technology transfer effort is so new that many have yet to set up offices or centres to deal with spin-offs that have been established.

The bodies that have already been developed to aid the technology transfer process include offices of technology transfer set up by the major research universities and technology centres established by the federal government. The latter include industrial research institutes, industrial innovation centres, and centres of advanced technology.[16]

These vehicles for promoting university-industry interactions are fairly new, although some have already established themselves financially.[17] Their focus is on building bridges between university researchers with ideas and industries with market needs. As a result most technology transfer effort is still geared to licensing and starting up new spin-off firms.

In his presentation on management support, James McPherson of the independent Canadian Industrial Innovation Centre in Waterloo noted that "the centre does provide on-going management support for technology but does not get directly involved with management support of spin-offs." The main focus is still on start-ups. The centre helps with the early stages of commercialization of technological innovations; sells services to inventors, entrepreneurs, and their collaborators; and acts as a service company, a networker, a facilitator, and an evaluator. The centre does not invest its own money, nor does it sell laboratory services, so it is not yet much help to spin-offs that have passed the start-up stage. According to McPherson, the centre does provide some indirect support to these firms via an entrepreneur forum program, venture planning and validation services, community networking, and new venture brokering.

One of the focuses of the centre is entrepreneurship training through its Entrepreneurship Institute. McPherson stressed that it is difficult to launch university-based high technology ventures because there are so many gaps between concept and product delivery. These include time gaps, dollar gaps (not enough money at early stages to get the product to a stage of development that will attract money from traditional sources) and a credibility gap (a lack of management skills). Narrowing this latter gap, he noted, "is an educational, coaching, apprenticeship process."

One participant remarked that although business schools do not teach the type of management skills needed for high technology start-ups, they do have personnel who are useful after the start-up period. He suggested that here may lie an important source of management support for established spin-off firms. Another person suggested that retired industry people may be happy to offer management support for such companies.

McPherson raised an important policy question regarding entrepreneurship training. In the context of the Canadian Industrial Innovation Centre in Waterloo,

should the training be paid for out of the centre's fees and investments alone, or should conventional sources of educational funding be made available? If provincial governments are serious about developing young entrepreneurs, perhaps this vehicle would be an appropriate way for them to make a contribution.

Ongoing Support from the University

University Services

Once a spin-off firm has reached a certain level of maturity it can begin to take advantage of some university services that have begun to be established to promote university-industry interaction.

Denis Beaudry outlined some of the activities of the École Polytechnique's Technological Development Centre, which was set up to manage research contracts and promote links between faculty and industry. The centre strongly encourages spin-offs as a form of technology transfer, and offers assistance via joint R&D, administrative services, and aid in licensing. About 30 firms have spun off in the last five years, and of these half still exist. Some are still being nurtured. Some have been given operating licences from the school, and others maintain close links with the school through joint R&D licensing agreements.

Beaudry reiterated the maxim developed from the previous day's discussions that the key to spin-off success is the leadership of the inventor-entrepreneur. Any ongoing training that the university could provide in this area would help spin-offs and high technology industry in general.

An important challenge for universities trying to foster links between their researchers and industry is to convince leaders of major economic sectors in Canada of the importance of high technology and frontier research. Spin-offs developing new technologies could benefit immensely from efforts on the part of universities to sensitize resource industries to opportunities in advanced technology. For example, one participant noted that the forest products companies "know nothing about tissue culture."

Universities can also arrange licensing and patents for developments of interest to the spin-off that come out of university research. One participant emphasized that company relations with the university depend on consistent and well-understood policies on patents and licensing and on publications.

In general, as universities mount more ambitious programs to bring academic researchers into contact with industry to promote technology transfer, they can provide a great deal of assistance to spin-offs that have already successfully entered the ranks of industry.

Integrating Business, Research, and Teaching

As the notion of academically-based entrepreneurs gains wider acceptance, arrangements between universities and companies will evolve that will be beneficial to both. In the context of the present discussion, these new arrangements will be one mechanism for providing spin-offs with continuing support.

One such situation was described by Catherine Enright, the owner of an oyster farming venture in Nova Scotia. The federal Department of Fisheries and Oceans

brought oysters to the Atlantic provinces from abroad in order to develop a local variety for market, with the blessing of the provincial department of fisheries. The biology department of Dalhousie University investigated methods for adapting the foreign breed of oyster to Canadian waters. Now a cooperative of eight oyster farms produces the product and markets it, with the help of the Dalhousie business school, and the eight member companies and biologists from Dalhousie continue to work to improve the product. The companies hire university students for work terms in a cooperative study/work program that gives them practical experience.

This example of cooperation between government, university, and industry is a model of the kind of interaction that will encourage new technologies and strengthen Canadian industries.

Conclusion

It was clear from the discussions of how to keep spin-offs going that the start-up phase is unquestionably the most difficult. Canada's lack of an industrial research base puts pressure on the universities to provide innovations and entrepreneurs. Mechanisms for technology transfer are in place, and a great effort is underway across Canada to encourage more. The workshop provided directions for this phase.

Continuing support for spin-offs will require the same level of commitment from government, industry, and the universities that is increasingly available to start-ups. As the various institutions resolve the difficulties of launching companies, it will become that much easier to take care of them later.

5. PROBLEMS AND RECOMMENDATIONS

The final session of the workshop consisted of small group discussions directed to isolating specific problems and proposing solutions. In opening the session, Andrew Szonyi warned participants against the danger of "paralysis by analysis." "Even if you are on the right track," he cautioned, "you will get run over if you just sit there." The participants took heed and came up with a number of recommendations for action. The following is based upon the reports presented by the various groups.

Problem Areas

Lack of Requisite Skills

A general shortage of management personnel is one of the greatest problems that must be overcome. Another problem is that researchers trying to start spin-off firms are not placing enough emphasis on market research. Nor are they doing a good job of preparing business plans to attract private investment for their start-up ventures.

There was universal agreement that more entrepreneur training is needed at high schools and at universities (both credit courses in degree programs and non-credit courses in continuing education programs). University training should be set up in cooperation with industry.

The lack of Canadian publications on how to market high technology reflects a lack of awareness in Canada of the requirements for technological innovation.

Hostile Environment

Reward systems in government granting agencies and the academic world are weighted against the commercialization of research results. This discouraging situation is often aggravated by uninformed ideas about what is involved in commercializing research. As a result, entrepreneurs find themselves trying to get support from individuals and institutions that neither encourage their efforts nor understand their particular needs.

The lack of any pre-start-up capital forces entrepreneurs to deal with government programs whose regulations are often difficult to interpret. Canadian tax laws offer no relief of cash flow problems and little incentive for taking risks. Added to these difficulties is the general lack of communication in the universities and a lack of clear policies on patents. In addition, increasing criticism of academics from private sector consultants who complain about unfair competition discourages forays into the business world.

Lack of Attention to Start-ups in Existing Technology Transfer

Most technology transfer from the universities taking place today is to existing companies rather than to start-ups. This situation is perhaps due to the predominance of licensing arrangements, which are quicker and easier and bring an immediate return to the university.

For those firms that do get going, there is a lack of continuing support from the university. The present focus is on initiating new deals rather than on nurturing ones already in motion.

Recommendations

Universities

It was generally agreed that universities should take the lead both structurally and attitudinally in facilitating university-industry links. They cannot afford to sit back and watch. Rather they must be proactive, and develop policies that encourage spin-off firms. They must challenge the traditional conservatism of science departments.

The following specific recommendations were made at the workshop:

1. University presidents should set up advisory groups and encourage university contributions to the economy.
2. Every university should develop and enunciate clear policies regarding patents, licences, publication, and royalty-sharing within the university.
3. University faculties should allow professors to use sabbatical and unpaid leaves to start spin-off firms.
4. Reward systems for successful academic entrepreneurs should be put in place and advertised. Tenure and promotion, awards and honours are some of the vehicles available to reward people.
5. Universities should set up offices of technology transfer to liaise among those involved with entrepreneurial activities and hire professional industrial liaison officers in full-time positions. These offices should institute "technology pull" -- is industry working on a problem for which you have a solution?
6. University expertise in the law and business faculties should be harnessed to help with spin-offs. In addition, entrepreneurship should be taught to science and engineering students. A reward system should be established for such involvement and teaching.

Government

Participants agreed that government has a role to play in providing an environment more conducive to commercialization of university-based research. The following specific recommendations were made:

7. Tax laws should be changed to encourage university spin-off firms. A system of tax credits should be implemented to make cash available up-front to small start-ups doing legitimate technology transfer.
8. Unemployment insurance regulations should be amended to allow qualified unemployed people to work part-time for spin-off firms in the difficult start-up phase.
9. Granting agencies should provide funds to help fund market research and the preparation of business plans.
10. Support programs should be instituted to encourage firms moving into strategically important technology areas.
11. More resources should be spent on publicity for support programs.
12. Coordination of government policies must be improved.

Industry

13. Companies should become involved with universities in entrepreneur training, offering work periods as part of the course of study.
14. Managerial talent should be seconded by industry to help spin-off firms.
15. Industry should help find early-retired executives to become partners with inventors or researchers who need management skills within their spin-off firm.

Financial Community

16. Venture capital firms should acquire the technical skill necessary to make realistic assessments of high technology ventures.
17. The cost of capital should be reduced for high technology ventures.

Business Schools

18. Curricula should incorporate technology transfer and management skills required for start-ups in high technology.
19. Personnel with the appropriate expertise should be hired to teach these subjects.

Spin-off Firms

20. Spin-off firms should maintain contact with the parent university to avoid becoming obsolete before they can deliver the product. Universities should encourage such contact and provide the right environment for it.
21. Spin-off firms must develop second-generation products.

All Sectors

22. Publicity should be given to successful Canadian entrepreneurs to make them better known to the public. Thus, in future they will serve as positive role models to young people contemplating careers in nigh technology and to university-based researchers who want to start up their own companies. Favourable publicity might predispose investors to invest in their enterprises or help others start up new ones.
23. Provision must be made for low-overhead incubation facilities.

NOTES

1. For example, the University of Toronto's Innovations Foundation and the University of Waterloo's Centre for Process Development tend to use licensing more frequently than spin-offs. For more discussion of the licensing vs. spin-off issue, see p. 18.

2. Philip Enros and Michael Farley, University Offices for Technology Transfer: Toward the Service University, Science Council of Canada, Discussion Paper (Ottawa: Supply and Services, 1986), 12-13.

3. For example, SED Systems created a chair at the University of Saskatchewan, and Pherotech Ltd. has sponsored a scholarship at Simon Fraser University.

4. Kim McDonald, "Universities urged to bar secrecy in pacts with private industry," Chronicle of Higher Education 24 (7 April 1982): 1, 12-13.

5. Alex K. Paterson, Q.C., A Report to the Principal of McGill University Concerning Events in the Department of Microbiology and Immunology from 1981 to 1983, Including Recommendations with Respect to the Involvement of Academic Personnel in Commercial Activities (Montreal, 1984).

6. University of Alberta, University of Alberta Policy: University Participation in Joint Ventures with Industry: Research Consulting by University Staff: Conflicts of Interest (unpublished draft, approved by General Faculties Council, 24 March 1986), 5. I wish to thank Dr. Gordin Kaplan, vice-president (research) of the University of Alberta, for making a copy of this document available to me.

7. The pertinence of this point was brought home to the author at the annual meeting of the Canadian Association of University Research Administrators (CAURA), held in May 1986 in Vancouver. The question of conflict-of-interest guidelines was being discussed in reference to scientific and engineering faculty. Someone from the back of the room informed the assembled participants that at the University of California in Los Angeles, the department with the highest-paid professors from outside consulting contracts is the Department of English. They derive their extra income from script consulting for the Hollywood film industry.

8. R. Steven Turner, "The Growth of Professional Research in Prussia, 1815 to 1848--Causes and Context," Historical Studies in the Physical Sciences 3 (1971), 137-182; Everett Mendelsohn, "The Emergence of Science as a Profession in Nineteenth-Century Europe," in Management of Scientists, ed. K. Hall (Boston: Beacon Press, 1963), 3-48; Joseph Ben-David, The Scientist's Role in Society: a Comparative Study (Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 1971), 123-5, 139-42, 146-7.

9. Howard S. Miller, Dollars for Research: Science and its Patrons in Nineteenth-Century America (Seattle, Washington: University of Washington Press, 1970).

10. An analogy can be found in the humanities as well. The fairly recent sprouting of departments of communication, broadcasting, and television and radio production on university campuses, does not mean that all English professors must teach television and film script writing. On the other hand, it should not mean that the communications professors and students should not interact with the television and film industry.

11. See Tom Clarke, Educating Innovators and Entrepreneurs for the 1990s: Review of Technological Innovation and Technical Entrepreneurship Management Training in Canadian Universities (Science Council of Canada Discussion Paper, to be published in early 1987), for a list of technical entrepreneurship courses offered at Canadian universities. At the workshop, a representative from the University of Victoria reported that an entrepreneurial course had been approved there, but that government funding had not yet been made available.

12. The Department of Regional Economic Expansion merged with the Department of Industry, Trade, and Commerce in 1982. The name was officially changed to the Department of Regional Industrial Expansion in 1983.

13. For a discussion of the history and functioning of these offices at 15 Canadian institutions, see Enros and Farley, op. cit., 38-61.

14. Since the workshop took place, IDEA Corporation has been abolished and its mandate taken over by the new Ontario Technology Council.

15. Moving from the prototype stage to a commercially producible product that meets the requirements of specific customers usually entails more than simple refinements, and can take much time and effort. This stage of the innovation process is the least understood or performed aspect of technology transfer in Canada. See, for example, Canada, House of Commons Standing Committee on Research, Science and Technology, Minutes of Proceedings and Evidence Presented by Dr. Fraser Mustard, President, Canadian Institute for Advanced Research on Monday, 26 May 1986 (Ottawa: Queen's Printer, 1986), 8: 4-8, 8A: 1-2.

16. Enros and Farley, op. cit., 24-25.

17. Ibid, 23. Calgary's Office of Computing Technology, the Innovations Foundation at Toronto, the Waterloo Research Institute, and McGill's Inventions and Patents Office are all self-supporting after only a few years.

AGENDA

Workshop on University Spin-Off Firms
Toronto, 21-22 November 1985

21 NOVEMBER

0800 - 0900
Registration

0900 - 0930
Welcome and opening remarks by Stuart L. Smith, chairman of the Science Council of Canada

0930 - 1030
Session A. The value of university spin-offs
Speakers: Alex Curran, SED Systems Inc.
Jacques Desnoyers, Université du Québec

1030 - 1100
Refreshment break

1100 - 1230
Session B. Getting started: relations with the university
Moderator: Robert Fournier, Dalhousie University
Speakers: Cam Oehlschlager, Simon Fraser University and Phero Tech. Inc.
Roy Nodwell, University of British Columbia
Archie Bowen, Carleton University
Julia Levy, University of British Columbia

1230 - 1400
Lunch

1400 - 1445
Keynote speaker: Douglas Wright, president, University of Waterloo

1445 - 1600
Session C. Getting started: business know-how
Moderator: Jean-Pierre Garant, Université de Sherbrooke
Speakers: Jacques Bernier, OMVPE Technologies Inc.
Stephen Acres, BIOSTAR Inc.
Barry French, University of Toronto and SCIEX-MDS Health Group

1600 - 1630
Refreshment break

1600 - 1745
Session D. Getting started: financing
Moderator: Frank Maine, Frank Maine Consulting Ltd.
Speakers: William Coderre, National Research Council
Tom Muir, Ernst & Whinney
Michael Brown, Ventures West Technologies
Ross Perry, BIOS Development Ltd.

1800
Reception

22 NOVEMBER

0900 - 0915
A summary of day one and the opening remarks for day two were given by Geraldine Kenney-Wallace, University of Toronto, and chairperson, University Science and Technology and the Canadian Economy Study Committee, Science Council of Canada

0915 - 1030
Session E. Continuing support for spin-offs
Moderator: John Fraser, John Fraser Consulting Co.
Speakers: Eric Banister, Simon Fraser University
James McPherson, Canadian Industrial Innovation Centre
Denis Beaudry, École Polytechnique de Montréal
Catherine Enright, Seafarm Venture

1030 - 1100
Refreshment break

1100 - 1245
Session F. Encouraging spin-offs: policy directions for the future
Moderator: Andrew Szonyi, University of Toronto

The workshop divided into 10 discussion groups. Reports from group discussions were presented in a final plenary session.

1300 - 1400
Lunch

Closing remarks and synthesis of workshop by Stuart Smith, chairman, Science Council of Canada

List of Participants

Stephen Acres
President, BioStar Inc.

Richard D. Adair
Director
Innovation York
York University

A. Albagli
Senior Research Manager
Industry Development
National Research Council

Ed O. Anderson
President
Canadian Association of
University Teachers

John ApSimon
Director, Research
Carleton University

Don Assaff
Vice-President Research Policy
Corporate-Higher Education Forum

Eric W. Banister
School of Kinesiology
Faculty of Applied Sciences
Simon Fraser University

Raymond Bazinet
Directeur
Programmes de développement
Université du Québec à Hull

Denis Beaudry
Directeur
Centre de développement technologique de
l'École Polytechnique

Ralph Benson
Assistant Deputy Minister
Ontario Ministry of Colleges & Universities

Andrew Berczi
Dean
Faculty of Graduate Studies &
Director of University Research
Wilfrid Laurier University

Jacques Bernier
Vice-President
OMVPE Technologies Inc.

C.W. Blachford
Associate Vice-President & Dean
Faculty of Graduate Studies & Research
University of Regina

R. David Bourke
Secretary-General
McGill University

Archie Bowen
Chairman
Department of Computer and Systems Engineering
Carleton University

Michael Brown
President
Ventures West Technologies

Thomas Clarke
Stargate Consultants Ltd.

William M. Coderre
Executive Manager, Technology Transfer
National Research Council

Pierre Coulombe
Directeur - Innovation Technologique
Ministère de l'Enseignement supérieur
de la Science et de la Technologie
Gouvernement du Québec

Jeffrey Crelinsten
Executive Director
Association for the Advancement of Science in
Canada

E.B. Cross
Executive Director
Waterloo Centre for Process Development
University of Waterloo

Calvin R. Cupp
Executive Director
Canadian Enterprise/Innovation Centre
Queen's University

Alex Curran
President
SED Systems Inc.

James E. Currie
Assistant to the President
University of Victoria

Margaret Davidson
Governor
McGill University

Jacques Desnoyers
Directeur scientifique
Institut National de la Recherche Scientifique

A.E. Dixon
President
Waterloo Scientific Inc.

Ronald J. Dolynchuk
Director
Industrial Services
University of Guelph

Michelle Duclos
Economic Counselor
Government of Quebec

Norman Dussault
Institut National de la Recherche Scientifique

Catherine T. Enright
President
Seafarm Venture

Terry G. Falconer
Associate Vice-President (Finance)
University of Manitoba

Janet Ferguson
Senior Analyst, Biotechnology
Ministry of State for Science and Technology

Robert Fournier
Assistant Vice-President (Research)
Dalhousie University
Member
Science Council of Canada

John Fraser
Chairman
John Fraser Consulting Ltd.

Jean-Claude Frechette
Directeur des Politiques et Programmes
Ministère de l'Industrie et du Commerce

Barry French
Professor
Institute for Aerospace Studies
University of Toronto

Alan C. Frosst
Assistant Vice-President Research Services
McMaster University

Jean-Pierre Garant
Doyen
Faculté d'administration
Université de Sherbrooke
Membre
Conseil des sciences du Canada

Niall J. Gogan
Associate Vice-President (Research)
Memorial University of Newfoundland

Robert Grasley
Kempdale Consultants Ltd.

Wayne Green
Assistant Deputy Minister
Newfoundland Department of Career Development and Advanced Studies

George Greenland
Director - Technical Services
Newfoundland Department of Development and Tourism

Roberto Gualtieri
Deputy Secretary
Government Research and Universities Sector
Ministry of State for Science and Technology

Gerald Gummersell
President
Corporate-Higher Education Forum

Ivor Harrington
Director of Ocean Industries Innovation Centre
Nova Scotia Department of Development

John Hayward
Professor, Biology Department
University of Victoria

Art Headlam
CAUBO
University of Waterloo

Mel Healey
Chief Executive
National Enterprise Agency Ltd.

B.D. Heemsbergen
Executive Director
Planning and Support Services
Advanced Education

James P. Hull
P.O. Box 57
Weston, Ontario

Ronald D. Humble
Senior Policy Advisor
Manitoba Industry, Trade and Technology

George Ingham
Senior Industrial Development Officer
Biotechnology Coordinator
Food & Consumer Products Industries Branch
Department of Regional Industrial Expansion

D. Joe Irvine
Innovation Development Officer
Industrial Services
University of Guelph

Geraldine Kenney-Wallace
Professor of Chemistry and of Physics
Lash Miller Laboratories
University of Toronto
Member and Chairperson of University Study Committee
Science Council of Canada

Peter Koumanakos
Director, Statistics Division
Science and Technology
Statistics Canada

Maurice L'Abbé
Président
Conseil de la science et de la technologie
Gouvernement du Québec

Claude Lajeunesse
Director
Targeted Research Directorate
Natural Sciences and Engineering Research Council

Maurice C. Langton
Langton Consulting Services

Gérald Leduc
Executive Secretary
Medical Research Council

Roger Lefrançois
Vice-président aux affaires administratives et financières
Université du Québec

Yvonne Lenz
Co-ordinator of Research Relations
University of Toronto

Julia Levy
Department of Microbiology
University of British Columbia

Gordon E. Lloyd
Director, Legislation & Technical Group
The Canadian Manufacturers' Association

Gordon Maclachlan
Dean and Vice-Principal (Research)
Faculty of Graduate Studies and Research
McGill University

Frank Maine
President
Frank Maine Consulting Ltd.
Member
Science Council of Canada

Laurent Marcoux
Ministère de l'Industrie et du Commerce
Gouvernement du Québec

John McKendry
Executive Director
University Affairs Division
Saskatchewan Advanced Education and Manpower

K. Ian McPhee
President
The Watcom Group Inc.

James McPherson
Chief Executive Officer
Canadian Industrial Innovation Centre

Karl Molnar
Torrovap Industries

Peter Morand
Director
Research Services
University of Ottawa

Tom Muir
Senior Manager, Financial Services
Ernst & Whinney

Russell W. Muncaster
Vice-President (Academic)
Wilfrid Laurier University

Pierre Nadeau
Directeur
Secrétaire général
Bureau des affaires juridiques
Université du Québec

Robert Nally
Commercial Development Officer
Office of Research
University of Waterloo

Roy Nodwell
Department of Physics
University of British Columbia

Cam A. Oehlschlager
Department of Chemistry
Simon Fraser University

Kelvin K. Ogilvie
Director
Office of Biotechnology
McGill University

C.M. Parikh
Senior Manager
Commercial Development Officer Program
IDEA Corporation

Robert Patry
Director
Government Relations
Association of Universities and Colleges of Canada

Pierre Pedneau
Directeur du Bureau de la Recherche
Cabinet du Vice-Recteur à l'Enseignement et
à la Recherche
Université Laval

Ross Perry
BIOS Development Ltd.

Branko F. Peterman
16 Troyes
P.O. Box 1844
Deep River, Ontario

Ross Peters
Dean
Faculty of Engineering and Applied Science
Memorial University of Newfoundland

David Prosser
Department of Chemistry
McMaster University

John Ratz
Coordinator
Ontario Field Advisory Service
National Research Council

Jean Robidoux
Faculté d'administration
Université de Sherbrooke

Patricia Roman
Vice-President
Corporate-Higher Education Forum

James R. Rossiter
President
CANPOLAR Consultants Ltd.

E. Rymek
Chief
Business Development
Canadian Patents and Development Ltd.

N. Salansky
President & Chief Scientist
Electronic Health Machines

M. Samoiloff
Director, Toxicology Division
Bioquest International Inc.

H.J. Schweiger
Director of Research and Academic Planning
Maritime Provinces Higher Education Commission

Elizabeth Shaver
Director, National Science and Technology
Ministry of State for Science and Technology

Duncan G. Sinclair
Vice-Principal (Institutional Relations)
Queen's University

Stuart L. Smith
Chairman
Science Council of Canada

Arthur Stewart
Deputy Research Officer
University of Western Ontario

Gordon Stokell
University Affairs Officer
Ministry of Colleges and Universities

Bitten Stripp
Director
Offices of Industrial Research
McGill University

Andrew Szonyi
Director
Engineering and Management Centre
University of Toronto

E.W. Tyrchniewicz
Director, Transport Institute and
Professor,
Department of Agricultural Economics
University of Manitoba

D.A. Urquhart
Manager, Engineering Projects
University of Toronto

John Vose
General Manager
IRAP (Laboratory Network)
National Research Council

Roger Voyer
Acting Assistant Deputy Minister
Industry, Trade and Technology Sector
Ministry of State for Science and Technology

David Walker
Special Assistant to Vice-President (Academic)
University of Winnipeg

Martin E. Walmsley
Science Advisor and Co-ordinator
Innovation & Technology Division
Ontario Ministry of Industry, Trade and Technology

Pauline Walsh
Executive Director, Innovations Foundation
University of Toronto

Ellen Waxman
Senior Research Officer
Ontario Confederation of University Faculty Associations

G. Stephenson Wheatley
Executive Director
Science and Technology Secretariat
Department of Commerce and Technology

Elizabeth White
Office of Technology Transfer
University of Calgary

Glynn Williams
Senior Technology Analyst
IDEA Corporation

John Young
Department of Chemistry
St. Mary's University

Steven Zucker
DeVry Institute of Technology

Conseil des sciences du Canada
Science Council of Canada

L'essaimage : rapprocher l'université du marché

Compte rendu d'un atelier
tenu les 21 et 22 novembre 1985

L'essaimage : rapprocher l'université du marché

Compte rendu d'un atelier
tenu les 21 et 22 novembre 1985

Préparé par
Jeffrey Crelinsten

Janvier 1987

Le Conseil des sciences du Canada publie les **comptes rendus** de conférences ou de séminaires réunissant des experts en divers domaines en vue de disséminer leurs concepts et leurs opinions auprès des lecteurs intéressés. Les opinions émises ne reflètent pas nécessairement celles du Conseil.

Des exemplaires de

L'ESSAIMAGE : RAPPROCHER L'UNIVERSITÉ DU MARCHÉ

sont disponibles gratuitement auprès du :

Service des publications
Conseil des sciences du Canada
100, rue Metcalfe
Ottawa, Canada
K1P 5M1

The English version of this publication is also available at the above address.

Catalogue No. SS24-25/1986F
ISBN 0-662-94048-2

Ministère des Approvisionnements et Services, 1986

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos 5

1. Introduction 7

2. Raison d'être des entreprises-satellites universitaires 9
   Pour et contre 9
   Solutions de rechange 10
   La valeur des entreprises-satellites universitaires 11

3. Mise en route des entreprises-satellites universitaires 12
   Introduction 12
   Relations entre les entreprises-satellites et les universités 12
      Conflits d'intérêts 13
      Brevets et licences 15
      Emploi des ressources de l'université 16
      Attitudes dans le milieu universitaire 17
   Le sens des affaires 19
      Comment acquérir le sens des affaires 19
      Le plan d'exploitation 20
      La commercialisation 21
      La gestion 22
   Les entrepreneurs 24
      L'enseignement et la formation 24
      Systèmes de récompense et d'encouragement 25
      La publicité 26
   Le financement 27
      Le problème fondamental 27
      Programmes fédéraux 27
      Programmes provinciaux 28
      Le capital-risque 29
      Autres méthodes 30
   Points à retenir 31
      Sept conditions essentielles à la réussite d'une entreprise-satellite 31
      L'importance de la recherche fondamentale 33
   Conclusion 33

4. L'appui aux entreprises-satellites 34
   Introduction 34
   Appui technique 35
   Gestion 35
   Soutien permanent de la part de l'université 36
   Services universitaires 36
   Intégration des affaires, de la recherche et de l'enseignement 37
   Conclusion 38

5. Problèmes et recommandations 39
   Secteurs problématiques 39
      Pénurie de compétences 39

Environnement hostile 39
Attention portée aux entreprises en phase de démarrage dans le domaine du transfert technologique 40
Recommandations 40
Universités 40
Gouvernement 40
Industrie 41
Finances 41
Écoles commerciales 41
Entreprises-satellites 41
Tous les secteurs 41

Notes 43

Ordre du jour 45

Liste des participants 47

AVANT-PROPOS

Au Canada, l'industrie fait beaucoup moins de recherche-développement-maison que dans les autres pays industrialisés. En effet, au moins la moitié de toute la R-D faite au Canada est effectuée dans les universités et les laboratoires gouvernementaux. Ces dernières années, on s'est bien efforcé de trouver des applications commerciales aux connaissances acquises dans les universités, et, comme l'économie mondiale se fonde de plus en plus sur la science, les universités sont appelées à jouer un rôle de plus en plus important dans les stratégies nationales de renouveau économique.

C'est pour cette raison que le Conseil des sciences a entrepris en 1984 une étude de grande envergure sur le rôle des universités dans le renouveau de l'économie canadienne. Cette étude, intitulée "Étude sur la science et la technologie à l'université et l'économie canadienne", visait en particulier à définir les modifications qui sont ou qui devraient être apportées dans les relations entre l'université et l'industrie au Canada.

Des changements ont été notés dans un domaine important, en l'occurrence le transfert technologique des laboratoires universitaires au profit de l'industrie. En effet, l'accent mis sur l'application dans l'économie des technologies et compétences mises au point ou acquises dans les universités a déjà entraîné des changements dans certaines universités canadiennes. On assiste à la création de bureaux de transfert technologique, à l'embauchage d'agents de liaison avec l'industrie et à la mise en place de programmes coopératifs entre les universités et l'industrie. La mise sur pied du Forum entreprises-universités, dont le siège social se trouve à Montréal, visait d'ailleurs à encourager la collaboration et la communication entre les universités et l'industrie.

Dans son étude, le Conseil des sciences se penche sur les différentes méthodes de ce genre que les universités et l'industrie essaient de mettre au point pour stimuler le transfert technologique. Le premier document de travail produit par l'étude, intitulé Les services universitaires de valorisation industrielle de la recherche (1986), examine les implications de la mise sur pied récente de tels bureaux dans certaines universités canadiennes. Le présent document, L'essaimage : Rapprocher l'université du marché, est la seconde publication produite dans le cadre de l'étude. Il traite d'un mécanisme particulier de transfert technologique, soit la création d'une entreprise à la suite de recherches menées à l'université. Le principe est désigné sous le nom d'essaimage, et les entreprises ainsi créées s'appellent entreprises-satellites universitaires.

Lors d'un examen préliminaire de la commercialisation de la recherche universitaire au Canada, le Conseil a identifié au moins 150 entreprises-satellites spécialisées dans diverses technologies. Puis, lors d'une conférence de deux jours tenue à Toronto les 21 et 22 novembre 1985, des professeurs et des étudiants représentant quelques-unes de ces entreprises ont présenté des exemples concrets des difficultés auxquelles doivent faire face les universitaires chefs d'entreprises au Canada. Les représentants du milieu universitaire, du gouvernement et des milieux financiers ont alors discuté des façons dont on pourrait venir en aide aux entreprises-satellites. Les délibérations de l'assemblée ont été enregistrées en vue d'une analyse ultérieure et le présent compte rendu représente une synthèse des résultats.

Un comité formé de membres du Conseil des sciences préside à l'élaboration et l'orientation de l'étude en général. En voici les membres : les professeurs Geraldine Kenney-Wallace (présidente), James Cutt, Jean-Pierre Garant et

M. Hugh Wynne-Edwards. M. Gérald W. McIntyre, du Conseil des Ministres de l'Éducation (Canada), agit à titre d'observateur.

M. Philip Enros, conseiller scientifique rattaché au Conseil des sciences, agit à titre de chargé de projet pour l'étude. L'organisation de l'atelier sur l'essaimage a été confiée à Agnes Pust, attachée de recherche auprès du Conseil des sciences. La rédaction du présent compte rendu a été confiée à M. Jeffrey Crelinsten, écrivain et expert-conseil professionnel en matière de sciences, et ancien directeur exécutif de l'Association pour l'avancement des sciences au Canada. Monsieur Crelinsten vit à Toronto.

James M. Gilmour
Directeur de la recherche
Conseil des sciences du Canada

1. INTRODUCTION

De nos jours, dire que la croissance économique dépend de plus en plus de l'évolution technologique revient presque à dire une vérité de La Palisse. Cependant, il n'est pas si simple de trouver le meilleur moyen de faciliter l'évolution technologique et de l'orienter de façon à en faire profiter l'économie d'un pays. Autrement dit, le défi que doivent relever le Canada et d'autres pays consiste à transformer des idées ingénieuses en des produits et services commercialisables.

Or, différentes institutions doivent collaborer en vue de relever ce défi. Les idées conçues dans les laboratoires de recherche des universités et des gouvernements doivent être présentées à des organisations qui ont des buts et des priorités totalement différents (ex. les laboratoires de recherche industriels et les entreprises de fabrication) avant leur mise en marché finale. Pour désigner ce processus complexe, on utilise simplement le terme "transfert technologique".

Les modèles de transfert technologique ont beaucoup évolué depuis la Deuxième Guerre mondiale. En effet, les rapports simples de cause à effet ne peuvent plus servir pour définir les relations entre la recherche scientifique et l'évolution technologique, pas plus qu'ils peuvent servir de fondement aux politiques nationales. Chez les chercheurs universitaires et les responsables des politiques, on prend conscience des relations complexes qui existent entre la recherche pure et la recherche appliquée; entre la technique de prototype et de production; et le financement, la commercialisation et la gestion.

Pourtant, cette meilleure compréhension des transferts technologiques ne va pas sans une préoccupation croissante. Les institutions actuelles du Canada sont-elles en mesure de faire un travail adéquat? Quels rôles le gouvernement, l'industrie et les universités doivent-ils jouer? Est-ce qu'ils en font assez? Sinon, qu'est-ce qui doit changer? En se penchant sur les questions liées à un type particulier de mécanisme de transfert technologique -- en l'occurrence l'entreprise-satellite universitaire -- le Conseil des sciences a été en mesure d'examiner un grand nombre de ces interrogations.

Dès le début de son étude, le Conseil a noté qu'il faudrait rendre le milieu universitaire plus réceptif aux besoins des entrepreneurs et assurer à ces derniers une meilleure formation. En effet, les chercheurs dans les laboratoires des universités qui voient le potentiel économique de leurs découvertes ne sont souvent pas en mesure d'en tirer profit. Habituellement, le milieu universitaire ne se prête pas aux travaux nécessaires pour mener à bien la commercialisation d'un produit ou d'un processus expérimental. La création d'une entreprise-satellite représente une des solutions possibles, et d'ailleurs de plus en plus de chercheurs universitaires se lancent dans cette voie.

Du point de vue économique, les avantages des entreprises-satellites sont évidents. Lorsqu'elles réussissent, les entreprises-satellites viennent grossir le nombre des entreprises appartenant à des intérêts canadiens, qui se spécialisent dans les techniques de pointe. De telles entreprises créent des emplois et en plus améliorent la balance commerciale des produits et services de haute technologie.

Cependant, les risques que prennent les personnes et les institutions sont également très évidents. Le lancement d'une entreprise est toujours difficile, peu importe son

domaine d'activité. Dans la haute technologie, l'évolution est si rapide qu'il est particulièrement difficile de devancer la concurrence et de rester en tête, sans compter que l'université s'est toujours tenue à l'écart du monde commercial. Des questions se posent quant aux répercussions ultimes qu'auront les entreprises-satellites et d'autres projets commerciaux sur l'université proprement dite.

Aux États-Unis, l'essaimage est plus répandu, qu'il prenne son origine dans le monde universitaire ou dans l'industrie elle-même. Non seulement voit-on des institutions d'enseignement telles que Stanford et le MIT engendrer des entreprises de haute technologie, mais les grands laboratoires de recherche industriels font la même chose. Comme le Canada ne compte à peu près aucun laboratoire industriel de ce genre, l'importance du phénomène de l'essaimage dans le milieu universitaire se trouve amplifiée. Comme l'a dit Stuart Smith dans son discours d'ouverture de l'atelier :

> "Comme la plupart de nos grandes entreprises n'ont pas un coefficient élevé de recherche, elles ne peuvent pas servir d'incubateurs pour de nouvelles entreprises. Par conséquent, plus que tout autre pays, nous devons nous tourner vers nos universités pour mettre en branle ce processus de création d'entreprises-satellites. Il serait plus facile et préférable que les entreprises-satellites soient lancées par d'autres industries puisque les gens qui y travaillent possèdent une expérience de la commercialisation et des affaires. Les universités de leur côté cherchent à se faire valoir auprès du public sans avoir à poursuivre des visées commerciales. Cependant, il est essentiel pour notre pays que nos universités soient la source d'une plus grande activité commerciale."

Ce sentiment d'urgence s'est manifesté tout au long de l'atelier. Malgré qu'il ait été beaucoup question du rôle de l'université, les discussions ont porté principalement sur la façon de faciliter les choses pour l'universitaire chef d'entreprise. Tous se sont entendus pour dire qu'au Canada, les conditions ne sont pas aussi favorables à l'essaimage qu'aux États-Unis ou dans d'autres pays industrialisés. D'autre part, on notait un certain optimisme face au changement d'attitude chez les universitaires et on notait également l'existence d'un climat favorable à la création d'entreprises-satellites.

Les pages qui suivent décrivent les délibérations de l'atelier de Toronto sur la question des entreprises-satellites.

2. RAISON D'ÊTRE DES ENTREPRISES-SATELLITES UNIVERSITAIRES

Pour et contre

La question de la valeur des entreprises-satellites a été abordée de différents points de vue. Pour lancer la discussion, M. Alex Curran a bien fait sentir qu'une amélioration du rendement économique du Canada ne pourrait se faire sans une collaboration entre l'industrie, le monde universitaire et le gouvernement. La majorité des participants ont admis que les entreprises-satellites constituaient une bonne façon d'atteindre cet objectif, mais qu'il existait aussi d'autres moyens pour donner des applications industrielles aux technologies mises au point dans les universités.

Plusieurs participants ont émis des réserves quant au bien-fondé du recours à l'essaimage dans les cas où la concession d'une licence conviendrait mieux. Comme l'a fait remarquer un conférencier : "Les découvertes commercialisables qui pourraient justifier à elles seules la création d'une entreprise sont relativement peu nombreuses". Certaines universités disposent déjà d'organismes destinés à commercialiser les résultats de leurs recherches, et des représentants de plusieurs de ces organismes ont d'ailleurs indiqué que la plupart du temps ils empruntent plutôt la voie de la licenciation.[1]

Par contre, plusieurs considérations entrent en ligne de compte en plus de la rapidité et de l'efficience du transfert technologique ou de la rentabilité. Certes, la concession d'une licence d'exploitation à une entreprise déjà en place apporte des revenus à l'inventeur et à l'université dont il relève, mais l'entreprise qui obtient la licence est habituellement établie dans une autre région du pays ou, comme c'est souvent le cas, tout simplement à l'étranger, de sorte que la production ne rapporte rien à l'économie locale. La plupart du temps, cette façon de procéder revient à éloigner les compétences du milieu qui leur a permis de se développer, et souvent à les faire sortir complètement du pays.

M. Roy Nodwell, du Département de physique à l'université de la Colombie-Britannique (U.B.C.), a relaté une situation où les inventeurs d'un système d'éclairage (en l'occurrence lui-même, deux boursiers post-doctoraux et un étudiant du deuxième cycle) n'avaient pas les ressources financières voulues pour faire breveter leur invention. Comme l'université désirait surtout conserver les emplois en Colombie-Britannique, une entente fut conclue avec la Société canadienne de brevets et d'exploitation Limitée, qui fit breveter l'invention et accorda une licence d'exploitation exclusive à une entreprise-satellite de l'U.B.C.

Quelques participants se sont demandé s'il était opportun d'encourager les chercheurs universitaires à se lancer en affaires. Cette préoccupation mettait en évidence deux grands thèmes qui sont ressortis au cours de l'atelier : le manque de compétences en gestion chez les chercheurs universitaires, et les différences fondamentales entre les buts et les méthodes de recherche du monde universitaire et celui des affaires. À ce sujet, un participant a donné à entendre que les entreprises-satellites sont incapables de canaliser efficacement les ressources de la recherche universitaire parce que les chercheurs universitaires travaillent en fonction de délais qui sont incompatibles avec les exigences d'une exploitation commerciale. Poursuivant dans le même sens, un autre participant s'est demandé comment imposer aux chercheurs universitaires la discipline nécessaire dans le monde des affaires.

M. Alex Curran a fait remarquer que dans une entreprise-satellite, il serait possible d'harmoniser les différences de méthodes et de délais qui distinguent la recherche universitaire de la recherche industrielle. Il a ajouté que dans la plupart des cas, les délais imposés à la R-D effectuée par l'industrie sont de plus en plus courts. Or, les entreprises canadiennes ont besoin d'études exploratoires à long terme pour pouvoir concurrencer les compagnies multinationales et les grandes entreprises nationales. Si elles parviennent à entretenir de bonnes relations avec leur université, les entreprises-satellites peuvent connaître les objectifs à long terme des chercheurs universitaires tout en se concentrant sur l'objectif à court terme que représente la mise en marché des produits.

Le défi qui se pose a donc deux volets : mettre sur pied un mécanisme qui facilite le démarrage des entreprises-satellites, et assurer un appui réciproque entre l'entreprise-satellite et l'université une fois le lancement terminé. Il s'agit en fait que chaque partie à l'entente industrie-université respecte les points forts de l'autre.

Dans cette optique, plusieurs participants ont fait ressortir la différence qui existe entre les subventions et les contrats. Un représentant du gouvernement fédéral a souligné que de nombreux chercheurs universitaires qui veulent faire financer des projets de commercialisation s'adressent souvent au gouvernement comme s'ils allaient "quémander des subventions". M. Jacques Desnoyers a par ailleurs fait valoir que l'Institut national de la recherche scientifique, qui est une division de l'Université du Québec, est financé à parts égales par des subventions et des contrats. Il a ajouté : "Nous veillons à ce que les contrats soient exécutés dans les délais prescrits". Par contre, les subventions laissent plus de latitude aux chercheurs. Le tout est de savoir dans quelles occasions il convient d'utiliser telle ou telle source de revenus en vue de commercialiser une découverte.

Solutions de rechange

M. Jacques Desnoyers a aussi examiné d'autres moyens de multiplier les relations entre l'industrie et l'université, notamment des chaires créées par l'industrie, la mise sur pied de bureaux de recherche industrielle et des centres d'innovation, la création de consortiums multisectoriels en vue de projets d'envergure, l'aménagement de parcs technologiques, et la création de centres de recherches en collaboration. M. Desnoyers a ajouté que l'Institut national de la recherche scientifique est justement un centre de recherches en collaboration où l'industrie et l'université peuvent échanger sur tous les plans. De son propre aveu, un tel centre comporte toutefois certains inconvénients, dont l'imposition possible de restrictions sur les publications et les contrats, et la possibilité d'effets négatifs quant à l'obtention de subventions du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG). Mais il voit aussi des avantages dont notamment de grandes possibilités d'échanges entre les chercheurs de l'industrie et de l'université, ainsi que des possibilités d'expérience pratique pour les étudiants.

Les entreprises-satellites conviennent particulièrement bien aux projets de perfectionnement de certaines inventions ou innovations. Par exemple, la société SED Systems a été fondée lorsque la division de la physique spatiale de l'université de Saskatchewan était en lice en même temps que des entreprises privées pour l'obtention de contrats de conception de fusées. Une entreprise-satellite dérivée fut donc formée afin d'écarter les plaintes possibles de concurrence déloyale qu'auraient pu subir les chercheurs de l'université. La Sciex Ltd., de son côté, a été créé par l'Institut d'aérospatiale de l'université de Toronto lorsqu'il s'avéra impossible de trouver une

société capable d'exploiter un processus innovateur. La plupart des représentants d'entreprises-satellites existantes ont relaté des histoires du même genre.

La valeur des entreprises-satellites universitaires

Les entreprises-satellites universitaires sont intéressantes sous bien des aspects.

- Il s'agit d'un mécanisme pertinent de perfectionnement d'inventions et d'innovations particulières.
- Elles affranchissent suffisamment les chercheurs de l'université pour que ces derniers cessent de voir les contrats comme des subventions; par ailleurs, si l'entreprise-satellite est gérée convenablement, elle peut profiter à la fois des recherches exploratoires à long terme menées par l'université et de ses propres recherches ponctuelles à court terme.
- Elles peuvent obtenir des contrats pour le compte de l'université ainsi que des chaires commanditées par l'industrie.
- Elles créent des emplois dans la collectivité et, si elles deviennent rentables, constituent un modèle que suivront les futurs entrepreneurs qui font des recherches dans les laboratoires d'autres universités.

Même si la formule des entreprises-satellites présente en théorie certains attraits en vue du transfert technologique, dans les faits elle s'avère difficile et aléatoire. En premier lieu, la mise sur pied d'une telle entreprise est un processus particulièrement difficile puisque la plupart du temps, les personnes les plus aptes à reconnaître une possibilité de commercialisation ne possèdent pas les aptitudes voulues pour lancer un commerce. Un des participants a indiqué que pour réussir, les entreprises-satellites doivent pouvoir compter dès leurs débuts sur des personnes compétentes en matière de commerce et de finances.

Il a d'ailleurs rappelé aux participants que les universités sont en mesure de fournir ces compétences aussi bien que les connaissances scientifiques et techniques.

Les participants à l'atelier ont convenu en général que l'essaimage devrait être encouragé. Pendant le reste de l'atelier, les discussions ont porté principalement sur les difficultés que rencontrent ces entreprises et sur la recherche de solutions.

3. MISE EN ROUTE DES ENTREPRISES-SATELLITES UNIVERSITAIRES

Introduction

L'essaimage industriel est un phénomène fréquent dans le monde de la haute technologie. Par exemple, un chercheur ou un ingénieur affecté au laboratoire de recherche d'une entreprise est en désaccord avec la haute direction quant à l'opportunité de commercialiser une invention ou un procédé. L'entreprise a des priorités qui ne concordent pas avec les buts visés par le chercheur, de sorte que ce dernier "prend les grands moyens" et lance une nouvelle entreprise. C'est ainsi que naît une entreprise-satellite.

La même chose peut se produire à l'université. Par exemple, dans le cadre de ses recherches, un professeur, un boursier de perfectionnement post-doctoral ou un étudiant découvre un produit ou un procédé commercialisable. Or, le milieu universitaire ne se prête pas aux travaux de mise au point nécessaires pour envisager la production, et la communauté universitaire hésite beaucoup à peaufiner un prototype jusqu'au point où l'on pourra de façon fiable en produire chaque mois jusqu'à 500 exemplaires qui répondent à des spécifications techniques précises, car les chercheurs doivent publier régulièrement des articles dans des périodiques qui s'intéressent surtout aux découvertes et aux grands principes. Donc, notre chercheur n'a d'autre choix que de "se donner pignon sur rue" et de mettre sur pied une entreprise-satellite pour mener à bien son projet.

Aux États-Unis, presque toute l'industrie de la biotechnologie a pris son origine par essaimage à partir des laboratoires universitaires. En fait, aux États-Unis le lancement d'entreprises-satellites est favorisé par différentes mesures, dont les directives des universités en matière de brevets et de conflits d'intérêts, les lois fiscales fédérales, les pratiques en vigueur dans l'industrie et l'attitude générale à l'égard de la communauté universitaire. Au Canada par contre, le lancement d'entreprises-satellites a toujours été plus difficile.

La première journée de l'atelier tenu par le Conseil des sciences a porté principalement sur le lancement des entreprises et sur les façons de faciliter ce lancement sans pour autant mettre en péril la vocation première de l'université, c'est-à-dire la science et l'enseignement.

Relations entre les entreprises-satellites et les universités

MM. Enros et Farley ont indiqué cinq facteurs qui favorisent la collaboration entre l'industrie et les universités :[2]

- le sentiment parmi le public que l'application commerciale des nouvelles techniques permettra aux industries canadiennes de mieux faire face à une concurrence de plus en plus forte, ce qui entraînera une restructuration de l'économie du pays;
- l'attitude plus positive du public à l'endroit du secteur privé;
- le sentiment généralisé selon lequel tous les secteurs doivent collaborer en vue de relancer l'économie;
- l'intérêt commercial de plus en plus grand de certaines branches de la science, notamment la microélectronique et la biotechnologie, qui dépendent beaucoup des universités;
- les difficultés financières auxquelles font face les universités.

Les deux derniers facteurs sont particulièrement pertinents dans le contexte de l'essaimage, car la plupart des produits et procédés dont il a été question pendant l'atelier relevaient du domaine de la microélectronique et de la biotechnologie. Ces deux secteurs sont promis à un brillant avenir, de sorte que de plus en plus de chercheurs essaieront d'en tirer le meilleur parti possible.

D'ailleurs, les universités auront aussi leur part d'avantages. Lors de l'atelier, tous se sont entendus pour dire que les universités devraient se montrer plus réceptives à l'égard des entrepreneurs potentiels qu'elles ont dans leurs rangs. Plusieurs participants ont indiqué que leurs entreprises avaient soit créé une chaire, soit commandité une bourse d'études, à l'université dont ils étaient issus.[3] Beaucoup d'entre eux ont signalé que l'entreprise-satellite avait permis à l'université d'obtenir des contrats importants.

L'essaimage représente aussi des possibilités de carrière pour de jeunes chercheurs qui ne peuvent s'intégrer au personnel déjà trop nombreux des facultés. Le CRSNG et le Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH) ont bien institué des programmes de subventions qui permettent à de jeunes chercheurs de demeurer dans les universités jusqu'à ce que des postes deviennent disponibles par suite de départs à la retraite, mais les crédits disponibles ne sont pas illimités. L'essaimage peut jouer un rôle à peu près semblable et en plus générer des capitaux.

L'atelier s'est intéressé aux difficultés que connaissent ou sont susceptibles de connaître les relations entre les universités et les entreprises-satellites. Malgré les problèmes soulevés, le climat était plutôt à l'optimisme. Les participants se sont dit d'avis que les attitudes changeaient tant chez les universitaires que dans l'industrie, dans les organismes octroyant des subventions et dans le grand public. Une personne a d'ailleurs fait observer que cet atelier était une manifestation tangible de ce changement.

Les participants ont conclu à l'unanimité que les conditions actuelles sont propices au changement, et ont indiqué que les sujets suivants méritaient un examen plus approfondi : les conflits d'intérêts, les brevets et licences, le recours au personnel et à d'autres ressources des universités, et les attitudes du milieu universitaire.

Conflits d'intérêts

Cette question a fait les manchettes aux États-Unis en 1982 lorsque les présidents de cinq grandes universités où se faisait de la recherche convoquèrent une rencontre privée avec neuf entreprises en Californie. Cette réunion visait à discuter des lignes directrices en cas de conflits d'intérêts que devraient respecter les universités engagées dans des projets menés en collaboration avec l'industrie de la biotechnologie. Cette réunion faisait suite, du moins en partie, à la controverse à propos de M. Ray Valentine, spécialiste en biologie végétale et co-fondateur de l'entreprise de biotechnologie appelée Calgene, à qui l'on avait demandé soit d'abandonner son poste à l'University of California at Davis ou de renoncer à ses contrats avec Calgene.[4]

Au Canada, une situation du même genre s'est présentée deux ans plus tard lorsque MM. Irving Devoe et Bruce Holbein, tous deux professeurs de l'université McGill, furent impliqués devant les tribunaux du Québec dans un contentieux relatif à des conflits d'intérêts. Encore là, le domaine de spécialisation était la biotechnologie, mais dans ce cas il s'agissait de la mise au point du procédé MERLIN, qui vise à la récupération de

substances précieuses -- par exemple l'or -- à partir de l'eau de mer, et de l'uranium à partir de déchets nucléaires.[5]

À cette époque, les rumeurs entourant Valentine aux États-Unis et Devoe et Holbein au Canada décrivirent les chercheurs comme des gens opportunistes et sans scrupules qui utilisaient les fonds publics à des fins d'enrichissement personnel. Aux États-Unis, l'université était au courant de tout ce qui se passait et sanctionna Valentine jusqu'à ce que la situation devienne intenable. Dans le cas de l'université McGill toutefois, les autorités n'étaient aucunement préparées.

Le conflit d'intérêts classique se présente lorsqu'un employé se sert du poste qu'il occupe pour soigner ses intérêts personnels. Pour prévenir de telles situations, on exige habituellement que la personne révèle ses activités principales ainsi que les revenus qu'elle en tire. Cependant, dans le cas de l'University of California at Davis, l'université fut accusée d'approuver sans condition à peu près tous les projets de collaboration avec l'industrie. Chaque université doit établir ses propres lignes directrices et régler chaque cas dès qu'il se présente.

On pourrait donner d'autres exemples classiques de conflits d'intérêts, par exemple lorsqu'un employé d'une université ne s'acquitte pas entièrement de ses responsabilités, c'est-à-dire l'enseignement, la recherche et la supervision des étudiants de deuxième cycle, parce qu'il consacre la majorité de son temps et de ses efforts à l'entreprise-satellite qu'il dirige. M. Cam Oehlschlager a souligné que les chercheurs devraient user de leur bon sens lorsqu'ils envisagent de commercialiser les résultats de leurs recherches. En se basant sur son expérience à l'université Simon Fraser, M. Oehschlager a ajouté que si les plans sont tracés d'avance, la permission est habituellement accordée à la condition que le code d'éthique imposé par l'université soit respecté. Comme solution aux éventuels conflits d'intérêts, certains participants ont proposé que les universités accordent des congés sans traitement aux dirigeants des entreprises-satellites, surtout au moment du lancement de l'entreprise.

Les participants se sont dit d'avis que la politique des universités devrait tenir compte de la tendance à se lancer en affaires qui se manifeste chez les professeurs et les étudiants. Les universités canadiennes ne disposent d'aucune marche à suivre généralisée en cas de conflits d'intérêts. Chaque cas a dû faire l'objet d'une solution particulière, de sorte que les politiques sont établies à partir de ces expériences. Les participants à l'atelier ont donc invité les administrations des universités à interpréter différemment les lignes directrices sur les conflits d'intérêts, ou à en rédiger de nouvelles, de façon qu'elles tiennent compte de l'incidence des entreprises-satellites.

Bien qu'on ait encouragé la communication entre les universités, l'application d'une politique uniforme n'a pas été jugée souhaitable, ni d'ailleurs réalisable. Chaque université doit décider s'il convient d'encourager l'activité commerciale. Il faut établir des lignes directrices qui visent à ce que les administrateurs, le corps professoral et les entrepreneurs en devenir sachent exactement ce qu'on attend d'eux, et à ce que les problèmes soient évités ou atténués le plus possible dès le départ.

Portés par l'optimisme, les participants en sont venus à parler de la possibilité de profits réciproques pour les chercheurs-entrepreneurs et l'université. M. Barry French a proposé l'expression "coïncidence d'intérêts" pour illustrer son point de vue et proposer

une solution de rechange constructive aux "conflits d'intérêts". La proposition a été reçue avec enthousiasme.

Brevets et licences

L'adage qui dit "savoir c'est pouvoir" s'applique parfaitement dans le cas des nouvelles technologies. Dans ce domaine, tout évolue si rapidement que les entreprises capables de se maintenir à la fine pointe de la recherche ont une longueur d'avance lorsqu'il s'agit de trouver de nouveaux marchés et de faire face à la concurrence. La commercialisation efficace d'un produit ou d'un procédé nouveau peut entraîner des gains financiers considérables.

Il a été admis à l'unanimité que les possibilités de profits sont un aiguillon non négligeable lorsqu'on entreprend un projet de commercialisation. Là où les opinions divergeaient toutefois, c'était sur la façon de répartir ces profits entre l'entrepreneur et l'université.

Chaque université procède à sa façon. Des représentants de l'université de Waterloo ont signalé que leur politique de laisser à leurs entrepreneurs la propriété des entreprises avait donné toute satisfaction. M. Douglas Wright a précisé que sur les 100 entreprises-satellites issues de l'université de Waterloo, un grand nombre ont choisi de donner à l'université une participation de 10 p. 100 dans les nouvelles entreprises. M. Cam Oehlschlager a recommandé que la bonne volonté soit de rigueur, et a fait remarquer que par la suite, les entreprises-satellites peuvent toujours accorder des contrats et des bourses de recherches aux universités dont elles sont issues.

L'université McGill offre actuellement deux possibilités aux inventeurs, par l'intermédiaire d'un bureau de brevets et d'inventions. Si l'université commercialise l'invention, l'inventeur cède 50 p. 100 de ses droits à l'université. Si par contre c'est l'inventeur qui s'occupe de la commercialisation, la part qui revient à l'université est de 20 p. 100. M. Roy Nodwell a ajouté pour sa part que dans le cadre d'un accord liant une entreprise-satellite de l'U.B.C. et la SCBEL (Société canadienne de brevets et d'exploitation Limitée), la SCBEL conserve 50 p. 100 des redevances.

La discussion sur les brevets et les licences a également soulevé la question de l'accès à l'information. Chaque université doit décider dans quelle mesure elle pourra empêcher que des renseignements spécialisés soit publiés dans des périodiques. Lors de la réunion des cinq présidents d'universités en Californie dont il a été question précédemment, il a été décidé que les universités ne toléreraient aucun empêchement de ce genre à la circulation des renseignements, sauf pendant la période où le brevet est demandé. L'université de l'Alberta, de son côté, a décidé récemment que de façon générale, les employés de l'université "ne doivent pas empêcher de façon préméditée ou indéfinie la publication des résultats de recherches en vue de soustraire ces résultats à la connaissance du public et de les utiliser à des fins personnelles". Quiconque désire retarder la publication de renseignements doit en demander l'autorisation au vice-président (recherche).[6]

Les participants ont invité instamment chaque université à se doter de directives claires et concises en matière de brevets, de licenciation, de publication et de partage des redevances.

Emploi des ressources de l'université

Habituellement, l'emploi à des fins privées des ressources des universités, par exemple l'équipement et les laboratoires, est toléré à la condition que des mesures soient prévues pour rembourser l'université. Bien des universités ont inclus dans leurs directives sur les conflits d'intérêts des clauses qui prévoient justement ces pratiques.

Mais il y a aussi la question d'éthique. En effet, les universités doivent éviter à tout prix de se faire accuser de concurrence déloyale.

Un des participants a souligné que les services de consultation offerts par la Faculté de génie donne des maux de tête à certaines universités. En effet, des firmes privées d'experts-conseils se plaignent de subir une concurrence déloyale de la part d'experts-conseils établis à l'université, dont les frais généraux sont acquittés par cette dernière. Par ailleurs, un autre participant a fait valoir que les droits prélevés par les auteurs universitaires sur leurs livres se comparent aux honoraires de consultation exigés par les ingénieurs. Les chercheurs et les auteurs privés ne nourrissent pas de griefs semblables à l'endroit de leurs collègues universitaires.[7]

À l'occasion, ce problème se règle par la mise sur pied d'une entreprise-satellite, comme ce fut le cas de SED Systems à Saskatoon, dont la mise sur pied visait à permettre aux chercheurs d'affronter la concurrence sur un pied d'égalité pour l'obtention de contrats de conception de fusées.

Plusieurs participants ont insisté sur le fait que les principales ressources de l'université sont les personnes et les idées. M. Douglas Wright a rappelé aux participants que :

> "En règle générale, le mouvement des personnes représente l'élément essentiel du transfert technologique. Or, pour faire sortir cette technologie des laboratoires de recherche universitaires, et lui trouver des applications dans le monde des affaires et le secteur industriel, une des façons de procéder les plus efficaces consiste à donner la meilleure formation possible aux étudiants."

Il va sans dire que si l'étudiant reçoit une bonne formation à l'université, notamment une formation en collaboration avec l'industrie, comme on le fait à l'université de Waterloo, l'étudiant est bien préparé à occuper un poste au sein d'une entreprise privée. Abordant sous un angle différent le rôle des étudiants dans le transfert technologique, un participant s'est demandé s'il était opportun que l'université demande à des étudiants de faire des travaux reliés à des entreprises-satellites. M. Roy Nodwell s'est dit d'avis que ces travaux devraient être confiés uniquement à des boursiers post-doctoraux, à des chercheurs universitaires et à des étudiants de deuxième cycle qui ne rédigent pas de thèse. Par contre, on a fait état d'une expérience positive où une entreprise-satellite avait fait appel à des étudiants du premier cycle.

En fait, les chercheurs doivent veiller à employer à bon escient le temps des étudiants et à éviter de confondre les buts de l'enseignement universitaire et ceux de l'entreprise-satellite. Les universités devraient se doter de politiques claires qui permettront aux entrepreneurs au sein du corps professoral ainsi qu'aux étudiants de savoir ce qui est acceptable et ce qui ne l'est pas. Il est possible d'affecter des étudiants à des projets liés à une entreprise-satellite sans pour autant les exploiter, tout en permettant l'accroissement des possibilités d'emploi au sein de l'entreprise ou de

l'industrie. Les universités qui appuient une telle activité peuvent inviter les entreprises à leur rendre la pareille soit en accordant des subventions et des bourses d'étude servant à financer la recherche, soit en assurant la formation de chercheurs du deuxième ou du troisième cycle.

On a discuté longuement de la façon dont les ressources intellectuelles de l'université, notamment les chercheurs, devraient être utilisées. M. Archie Bowen a expliqué qu'il voit dans les politiques des universités et du gouvernement fédéral un préjugé défavorable à l'égard des professeurs engagés dans des entreprises de transfert technologique. Le système d'évaluation par les pairs qui est en vigueur dans les organismes dispensateurs fédéraux récompense surtout les chercheurs qui publient des articles, au détriment de ceux qui font de la recherche appliquée. M. Bowen a donc recommandé que le système soit modifié de façon qu'on encourage l'esprit d'entreprise au même titre que l'excellence en recherche théorique.

Sur le même sujet, M. Douglas Wright a fait remarquer qu'à l'université de Waterloo, il est entendu que "le personnel de l'université doit se faire un devoir de commercialiser les résultats utilisables de la recherche, que l'administration de l'université n'entend pas s'opposer à ces initiatives, et que les activités de ce genre ne doivent avoir aucun effet négatif sur les possibilités d'avancement ou le titulariat des professeurs". Un participant de l'université du Manitoba a d'ailleurs donné à entendre que la mise en place de mesures incitatives est essentielle à l'essaimage. Pour illustrer ces propos, il a indiqué que l'université dont il est issu avait modifié son programme d'enseignement afin de lui permettre de travailler à son entreprise.

Paradoxalement, il n'a jamais été question d'un quelconque système destiné à récompenser les chercheurs pour des activités entrepreneuriales. Toutefois, de nombreux participants ont convenu avec M. Bowen que la mise en place d'un système de mise à l'honneur parmi les chercheurs universitaires pourrait donner d'aussi bons résultats que l'élimination des barrières ou l'institution de mesures incitatives visant à faciliter la tâche des éventuels chefs d'entreprises. Le fait que les universitaires qui s'illustrent dans le domaine du transfert technologique se voient récompensés par leurs pairs aurait tôt fait d'accorder à cette activité la respectabilité qu'elle mérite.

Attitudes dans le milieu universitaire

Bien que les participants aient généralement admis que les attitudes évoluaient, personne n'a nié non plus que les universités ont toujours été sinon tout à fait hostiles, du moins indifférentes, aux activités privées de leurs professeurs. Cette attitude tient à un ensemble de facteurs liés tant aux institutions qu'aux personnes en place.

Commençons par les facteurs liés aux institutions. Les universités sont des établissements voués à l'approfondissement de la science, et leur personnel a pour responsabilités premières d'enseigner, de faire de la recherche, de communiquer ses connaissances et de participer en général à la vie de l'institution. Dans ce contexte, l'activité privée est tout à fait incompatible avec ces responsabilités, étant donné qu'elle est considérée comme l'application des connaissances et des compétences du personnel à des fins mercantiles. Quelqu'un a d'ailleurs invoqué le fait que les universités, étant financées à même les fonds publics, devraient affecter leurs précieuses ressources intellectuelles à la poursuite de l'intérêt public et non à celle du profit. Pour reprendre les termes d'un participant, cette ligne de pensée, poussée à la limite, s'exprime par un profond mépris à l'endroit de la "prostitution" de la science.

Un autre des facteurs à l'origine de cette attitude négative se retrouve tout au long de l'histoire de la recherche scientifique, en ce sens que les chefs de file de la recherche ont toujours tenu à ce que leur financement soit libre de tout engagement. La recherche scientifique a débutée au dix-neuvième siècle dans les laboratoires universitaires d'Allemagne et ne s'est étendue aux États-Unis et au Canada qu'une cinquantaine d'années plus tard.[8] Les chercheurs d'alors, cherchant à donner un caractère de respectabilité à la recherche scientifique, firent valoir -- avec succès -- que la science était une profession dont l'appui et le financement devaient être généralisés.[9] Une grande partie du discours qu'on avait élaboré à cette époque au sujet de la valeur intrinsèque de la science pure s'est perpétuée jusqu'à nos jours. Aujourd'hui, le même courant de pensée est utilisé, mais cette fois dans le contexte du transfert technologique et du renouveau économique.

Bien que plusieurs participants aient noté que les institutions entretiennent toujours une attitude négative à l'endroit de ceux qui donnent des applications commerciales à la recherche, la plupart se sont dit d'avis que ces attitudes se modifient à mesure qu'on reconnaît l'importance du transfert technologique pour l'économie du pays. Le fait que les organismes subventionnaires commencent à financer la recherche liée à l'industrie et que l'administration des universités commence à prévoir des modalités et des installations qui faciliteront cette activité n'est sûrement pas étranger au changement d'attitude susmentionné. En définitive, les chercheurs sont laissés libres d'utiliser ou non leurs connaissances dans des relations avec le monde des affaires et de la recherche à l'extérieur des universités. Les deux attitudes devraient pouvoir cohabiter, à la condition que l'institution qu'est l'université n'en souffre pas.[10]

Pour ce qui est des oppositions chez les personnes, des participants ont fait remarquer que souvent, les attitudes négatives à l'endroit des entrepreneurs universitaires découlent d'une simple question d'intérêt personnel. En effet, certains chercheurs qui ont déjà eu à remplacer des collègues qui s'absentaient pour vaquer à leurs entreprises de l'extérieur en ont contre le fait que leurs collègues profitent de leurs entreprises alors qu'ils n'ont, eux, droit à aucune compensation supplémentaire. C'est à cause d'expériences de ce genre que les entrepreneurs ne reçoivent pas l'appui qui devrait leur être accordé dans les universités. C'est pourquoi il est important que les universités élaborent des lignes directrices qui régiront à la fois ceux qui se lancent en affaires et ceux qui restent dans leurs laboratoires.

Cette animosité peut aussi s'expliquer par une certaine peur du changement. Dans son intervention, un participant a souligné le fait que bien des chercheurs sont réticents à l'idée de voir imposer à leurs recherches une orientation "pratique" ou "industrielle". Ils ont une haute opinion de la tradition de recherche libre de toute contrainte, et estiment que toute mesure visant à encourager l'entrepreneuriat est susceptible de compromettre cet idéal; d'autres craignent aussi que si les priorités changeaient, leurs recherches soient remises en question ou soient privées de crédits. Il en ressort que ceux qui établissent les politiques devront y penser sérieusement avant de mettre en oeuvre des mesures précises. Les politiques et pratiques visant à encourager le transfert technologique pourraient nuire aux chercheurs en sciences pures et à leurs étudiants. C'est un danger qu'il faut éviter à tout prix.

Dans son exposé, M^me^ Julia Levy a noté que par le passé, les milieux universitaires avaient toujours nourri une certaine suspicion à l'endroit de l'industrie en général, et en particulier à l'endroit des chercheurs qui poursuivaient des intérêts à la fois dans le

domaine commercial et le milieu universitaire. Par ailleurs, elle a ajouté qu'on observe un changement d'attitude à mesure que les subventions à la recherche accordées par l'industrie augmentent en nombre et que les organismes subventionnaires du gouvernement accordent une plus grande respectabilité à la recherche universitaire spécialisée.

Le sens des affaires

Pendant l'atelier, on a défini le problème de base auquel la majorité des entreprises-satellites universitaires doivent faire face. Les scientifiques et les ingénieurs dans les universités peuvent inventer un produit ou un procédé ayant une valeur commerciale mais ils n'ont habituellement pas la compétence nécessaire pour mettre sur pied et diriger une entreprise. Il leur manque un atout essentiel, le sens des affaires.

Même si cela est vrai dans la plupart des cas, certains scientifiques et ingénieurs possèdent néanmoins l'esprit d'entreprise ou le génie du commerce. Plusieurs participants sont des universitaires qui ont développé un sens aigu des affaires allié à une grande perspicacité technique, dans la plupart des cas en s'associant à d'autres personnes qui possédaient les compétences qui leur faisaient défaut. Pour garantir le succès des entreprises-satellites, les participants ont convenu qu'il fallait pouvoir recourir à des spécialistes dans tous les domaines.

Comment acquérir le sens des affaires

M. Jean-Pierre Garant a demandé aux participants d'examiner les rôles que devraient jouer les facultés de commerce et de droit dans les universités canadiennes. Certains participants pensaient qu'il fallait les consulter pour obtenir l'avis d'experts sur les questions légales et commerciales. Cependant, par le passé, selon les témoignages de plusieurs personnes qui ont réussi à créer des entreprises-satellites, les universités souvent n'ont pas eu la compétence et, dans certains cas, l'enthousiasme nécessaire pour commercialiser les découvertes faites dans leurs laboratoires de recherche. Par exemple, dans les années 60, M. Barry French de Sciex Ltd. n'a pu obtenir d'aide des facultés de commerce ou de droit de l'université de Toronto parce que celles-ci n'avaient pas la compétence nécessaire. De même, Julia Levy n'a trouvé aucun appui à U.B.C. pour mettre sur pied son entreprise de biotechnologie, Quadra Logicals Ltd. M^{me} Levy et ses collègues ont rencontré de nombreux obstacles et l'entreprise n'a survécu que grâce aux subventions des gouvernements fédéral et provincial.

Le changement d'attitude à l'égard de la collaboration entre l'université et l'industrie s'est traduit par quelques développements heureux. Ainsi, M. Jacques Bernier, ingénieur, a acquis une expérience essentielle dans le milieu des affaires comme expert-conseil en capital-risque au Centre d'innovation industrielle de Montréal (CIIM), entreprise créée par l'École Polytechnique. M. Bernier a raconté comment lui-même et Jacques McNeill qui avait également été conseiller en capital-risque au CIIM, ont entendu parler du nouveau procédé inventé par Jim Auclair de l'université McGill. Ce procédé avait un important potentiel commercial pour l'industrie des puces d'ordinateur. Ces trois hommes sont partenaires dans une entreprise-satellite où M. Auclair est président et conseiller technique, M. Bernier, vice-président responsable des finances et M. McNeill, qui possède une maîtrise en administration, est vice-président responsable de la commercialisation.

M. Bernier est intervenu pour souligner certains aspects très instructifs de l'histoire de la création de l'entreprise. Jim Auclair avait découvert une nouvelle technique pour recouvrir les cristaux d'arséniure de gallium (AsGa) avec une couche

composée augmentant ainsi l'efficacité des cristaux pour produire des puces d'ordinateur. Puisqu'il désirait vendre le procédé de croissance mais qu'il n'avait aucune expérience dans le domaine des affaires, il s'est associé à MM. Bernier et McNeill pour créer Technologies OMVPE Inc. Comme le faisait remarquer M. Bernier :

> "La compagnie a été incorporée alors que Jim travaillait seul et je n'ai rien à voir avec ce nom de cinq lettres difficile à retenir. OMVPE signifie Organo Metallic Vapour Phase Epitaxy, notre procédé de croissance des cristaux et il indique clairement l'objectif de l'entreprise... si vous êtes un physicien ou un ingénieur des semi-conducteurs."

Pour choisir le nom d'une compagnie, l'expérience en commercialisation peut être plus utile que la compétence technique à la source de l'innovation elle-même.

Plusieurs participants expérimentés ont souligné l'importance d'obtenir, chaque fois que possible, l'avis d'experts en matière commerciale et financière dès le début de la mise sur pied. Les trois aspects de ces conseils d'experts, soit le plan d'exploitation, la commercialisation et la gestion, ont été discutés.

Le plan d'exploitation

Un plan d'exploitation est essentiel pour diriger l'orientation et la croissance de l'entreprise. Il est tout aussi important pour convaincre les investisseurs potentiels que la compagnie présente un risque qui en vaut la peine. C'est pourquoi le plan provoque souvent un dilemme comme celui de la poule et de l'oeuf : il faut du temps et de l'argent pour dresser un plan d'exploitation efficace et convaincant; mais ce plan est nécessaire pour obtenir des capitaux de lancement. Ce problème est tout particulièrement sérieux dans le cas des nouvelles technologies et c'est pourquoi il faut trouver de nouveaux moyens pour financer les entreprises de transfert technologique.

Les participants à l'atelier ont insisté sur la nécessité de renseigner les sociétés financières d'innovation inexpérimentées et les investisseurs potentiels sur ce qui constitue un bon plan d'exploitation. M. Jacques Bernier a souligné que ce plan devait traiter de tous les aspects de la compagnie et non seulement de son financement. Le plan doit contenir une description de la compagnie, une étude de marché, un plan de recherche-développement, un plan d'organisation et un plan financier. Il doit être mis en oeuvre de façon créative et réévalué à intervalles réguliers durant la croissance de l'entreprise.

Le plan type d'exploitation expose l'historique de la compagnie et ses objectifs et décrit les marchés à saisir. L'étude de marché précise la clientèle, évalue la concurrence et établit des prévisions sur le degré de pénétration du marché en fonction d'un calendrier donné. Le plan de recherche-développement explique non seulement les possibilités actuelles de la compagnie mais aussi son programme à long terme. Le plan d'organisation décrit les compétences du point de vue technique et administratif ainsi que les rapports officiels avec l'université. En dernier lieu, le plan financier présente différentes informations telles que les prévisions budgétaires et la capacité d'autofinancement.

Certains participants ont fait valoir que le temps nécessaire à la préparation d'un plan d'exploitation prêchait en faveur de la concession de licence. Ils soutenaient que la

licenciation permettait de transférer la technologie plus rapidement et plus efficacement; ils y voyaient de nombreux autres avantages, entre autres :

- cette façon de faire exigeait moins de temps. La création d'une entreprise-satellite impose d'énormes responsabilités aux principaux intervenants alors que la concession de licence exige très peu d'effort. Les chercheurs peuvent s'acquitter de leurs tâches et de leurs responsabilités universitaires lorsqu'il y a concession de licence alors que pour mettre sur pied une entreprise, ils doivent négocier, à tout le moins, une diminution temporaire de leur charge de travail à l'université;

- elle élimine le besoin du financement;

- elle facilite les rapports avec l'université; dans le cas de la licenciation, seules les redevances doivent être négociées conformément à la politique de l'université. Cependant, la création d'une entreprise requiert de longues négociations au sujet des différents aspects des relations entre la compagnie et l'université;

- elle élimine la nécessité de recourir à des experts en gestion; dans le cas de la licenciation, il n'est pas nécessaire de réunir une équipe de gestion. Cependant, si on crée une entreprise, il faut engager du personnel de gestion à temps plein dès le début de la mise sur pied.

Malgré ces avantages, les participants étaient d'avis que le temps et l'énergie consacrés à élaborer un plan d'exploitation valable et à démarrer une entreprise-satellite universitaire en valait la peine tant pour les individus concernés que pour l'économie canadienne. La création d'entreprises permet de conserver l'indépendance et le contrôle du processus de transfert technologique tandis que si la licence d'exploitation d'une nouvelle technologie est cédée à une compagnie existante, l'inventeur perd tout contrôle sur le processus; de plus son invention technologique peut devoir céder le pas devant d'autres priorités de la compagnie en période de récession économique ou devant un projet interne présenté par les employés de la compagnie.

Les éléments indispensables à la mise en oeuvre d'un plan d'exploitation valable sont un bon sens des affaires et la volonté de prendre un risque calculé. De nombreux participants ont souligné combien il était important d'obtenir les services d'entrepreneurs d'expérience au sein du conseil d'administration de ces entreprises dès leurs débuts lorsque la planification initiale reste à faire. Les meilleurs plans d'exploitation sont faits d'un mélange judicieux de prévoyance, de planification minutieuse et d'audace, ils doivent pouvoir saisir l'imagination (et les capitaux) des investisseurs.

La commercialisation

Dans sa présentation, M. Stephen Acres a mentionné que les découvertes technologiques sont souvent des informations ou des procédés plutôt que des produits manufacturés. Ces possibilités, soutenait-il, doivent être commercialisées tout comme des produits.

À titre d'exemple, il a mentionné la vente du processus biologique mis au point par VIDO (un organisme de R-D sans but lucratif de l'université de Saskatchewan) par BIOSTAR (entreprise commerciale qui trouve et vend des produits issus de la recherche) aux compagnies de production et de commercialisation.

M. Acres a indiqué une solution novatrice à un problème auquel les entrepreneurs canadiens ont constamment à faire face : le marché intérieur est habituellement trop restreint pour soutenir la commercialisation d'une découverte technologique et, dans bien des cas, les barrières non tarifaires interdisent l'accès des produits manufacturés aux États-Unis, principal débouché étranger du Canada. M. Acres soutenait que plutôt que de mettre sur pied une compagnie pour fabriquer des produits impossibles à vendre, il serait préférable de vendre la technologie aux compagnies capables de l'utiliser. De cette façon, le transfert technologique a lieu et les chercheurs canadiens peuvent en tirer des droits de licenciation et des redevances.

M. Acres a recommandé que le Conseil des sciences du Canada et le Conseil économique mènent conjointement une étude pour formuler une politique nationale sur l'exportation de la technologie concernant tant les produits que l'information. Il a également souligné que les entrepreneurs, les universités et les consortiums devaient travailler plus activement à la commercialisation de la technologie.

Un participant a suggéré que le gouvernement canadien devrait être un client intéressé par la technologie de pointe. Dans les années 60, le programme spatial américain a incité les compagnies aérospatiales à développer la technologie dans ce domaine. M. Archie Bowen a remarqué que Transports Canada a été un bon client et a donc aidé les compagnies canadiennes à mettre au point des technologies novatrices de sorte qu'aujourd'hui le Canada est reconnu comme un pays à la fine pointe de la technologie des transports. Une autre personne a souligné l'appui important accordé par le Conseil national de recherches à cet égard et M. Barry French a mentionné les organismes gouvernementaux qui ont aidé Sciex à ses débuts. Cependant, la majorité des participants étaient d'avis que la plupart des ministères hésitent à essayer de nouvelles découvertes et ont tendance à acheter des produits reconnus fabriqués à l'étranger même s'ils sont obsolescents.

Dans bien des cas, certaines préoccupations liées à la commercialisation peuvent dicter la concession d'une licence ou la création d'une entreprise. Lorsqu'une compagnie en exploitation peut commercialiser la découverte facilement, la concession d'une licence peut être la solution souhaitable. Cependant, un tel choix ne permet pas d'atteindre l'objectif global qui est d'améliorer l'économie canadienne, parce que la licence est souvent accordée à une firme américaine. La création d'une entreprise-satellite se traduit toujours par un meilleur contrôle et un renforcement de l'industrie canadienne.

La gestion

La gestion d'une entreprise commerciale concerne la planification, l'organisation et l'exploitation de la compagnie. Un chercheur ou un expert en technologie devra obtenir de l'aide dans tous ces domaines une fois qu'il aura décidé de créer une compagnie.

Au cours des discussions, tous se sont accordés à dire qu'il était très difficile de trouver des gestionnaires compétents pour les entreprises de transfert technologique. Les chercheurs universitaires dans les domaines des sciences et du génie ont rarement eux-mêmes la compétence requise. Comme un représentant d'une société financière d'innovation l'a si bien dit : "aucune des entreprises ayant réussi avec lesquelles nous travaillons n'est dirigée par un technologue."

M. Alex Curran a souligné l'importance d'une bonne gestion en relatant l'histoire des débuts de SED Systems Ltd. de Saskatoon. Quelque dix ans après avoir vu le jour, en 1972, à la suite d'une recherche à l'université de Saskatchewan, l'entreprise, en 1981, était à toute fin pratique en faillite en raison de mauvaises pratiques de gestion. Heureusement, l'université a pu intervenir pour sauver la compagnie; aujourd'hui, grâce à une meilleure gestion et un lien étroit avec l'université, l'entreprise est un "modèle de réussite dans le secteur des entreprises nées de la recherche universitaire".

M. Barry French a proposé plusieurs éléments essentiels à une saine politique de gestion, notamment :

° Choisir l'équipe de gestionnaires avec soin et y adjoindre des personnes ayant des compétences complémentaires.

M. Alex Curran a fait remarquer que dans le cas de la compagnie SED Systems, la première équipe de gestion était réduite. Lorsque la compagnie s'est agrandie et a diversifié ses intérêts, ce noyau a éprouvé des difficultés. Dans le cas de la compagnie OMVPE, l'équipe de base se composait d'un expert technique, M. Auclair, et de deux administrateurs ayant de l'expérience dans les affaires, MM. Bernier et McNeill, qui s'occupaient respectivement des finances et de la commercialisation. Par la suite, deux autres personnes ont été recrutées comme membres du conseil d'administration. L'une d'elles était un financier rompu au démarrage d'entreprises de technologie de pointe. L'autre était un avocat associé principal d'un des meilleurs bureaux d'avocats de Montréal.

° Préciser les raisons pour lesquelles la compagnie satellite est créée et avoir une perception claire de l'organisation et un code de déontologie.

L'une des erreurs de gestion commises par la première équipe de gestion chez SED Systems a été d'élaborer une philosophie de l'entreprise axée sur le développement de certaines technologies de pointe et de poursuivre leur application dans toutes les directions possibles. Ce manque de spécialisation est directement responsable des difficultés de l'entreprise.

° Officialiser les rapports passés, présents et à venir avec l'université.

La compagnie Technologies OMVPE Inc. a été créée à peu près en même temps qu'éclatait l'affaire Devoe-Holbein à McGill, dont il a été question précédemment. Afin d'éviter tout conflit d'intérêts, M. Bernier et ses collègues se dissocièrent officiellement de l'Université en procédant comme suit : M. Auclair possède une société de portefeuille qui concède la licence d'exploitation de la technologie à la compagnie Technologies OMVPE Inc., laquelle paie des redevances qui sont réparties entre M. Auclair et McGill selon la politique en vigueur régissant les brevets à l'université (décrite précédemment).

Un des inconvénients de cette façon de faire c'est que la société Technologies OMVPE Inc. n'a plus de lien direct avec l'université d'appartenance quoique cela puisse changer avec le temps. M. Alex Curran a fait remarquer que l'absence de lien entre SED Systems et l'université de Saskatchewan a contribué aux difficultés antérieures de l'entreprise et que maintenant qu'un tel rapport a été établi, la situation s'est améliorée. Barry French a souligné que si la compagnie Sciex s'est agrandie considéra-

blement depuis ses débuts, il y a de cela une dizaine d'années, elle a toujours besoin d'entrer en contact avec les services de recherche de l'université.

° Élaborer un plan d'exploitation qui comporte des prévisions de temps, le cycle de développement, la structure financière et le marché-cible.

M. French a précisé que la compagnie Sciex a été créée il y a une décennie pour s'approprier un marché précis. La conquête de ce marché ne s'est vraiment faite que ces dernières années. La compagnie a mis presque dix ans à réussir. Il a prévenu les participants que toute forme d'aide gouvernementale visant à favoriser la collaboration entre l'université et l'industrie devait être réaliste à ce point de vue.

° Engager les biens personnels des membres de l'équipe de gestion dans l'effort initial de financement pour démontrer le sérieux de leur engagement personnel.

Plusieurs participants ont mentionné que ce point était important.

° Être prêt à s'adapter aux modifications à court terme et à maintenir des relations à long terme avec le gouvernement et l'industrie.

La compagnie Sciex a compté sur différentes formes d'aide des gouvernements fédéral et provincial tout au cours de son existence. Cette aide a été accordée sous forme de contrats et de subventions. Ces dernières années, Sciex a dû se joindre à une autre compagnie canadienne afin de conquérir les marchés dans les domaines de la médecine et de l'environnement.

Les entrepreneurs

Un point qui est revenu constamment durant l'atelier a été le rôle essentiel joué par les entrepreneurs dans la réussite du démarrage des entreprises-satellites universitaires. Le dynamisme et la détermination requis pour surmonter les nombreux obstacles et l'enthousiasme nécessaire pour soutenir ce travail d'équipe et convaincre les autres d'appuyer l'entreprise sont des éléments essentiels au succès.

La majorité des participants ont mentionné d'une façon ou d'une autre que l'esprit d'initiative au Canada n'était pas encouragé compte tenu des lois fédérales sur l'impôt qui sont peu attrayantes, des programmes d'aide gouvernementale à caractère trop bureaucratique, de l'esprit de clocher qui règne dans l'industrie et de l'hostilité ou de l'indifférence des universités à l'égard de ce genre d'activités. Cependant, la réunion d'une centaine d'individus essayant de stimuler ce type d'initiative dans les universités présage un changement. Les participants à l'atelier ont discuté de la façon de susciter au Canada un climat pour encourager les entrepreneurs dans le secteur ardu du transfert technologique.

L'enseignement et la formation

Un participant a fait remarquer qu'il y a sept ans, une enquête auprès des étudiants de niveau secondaire a révélé que seulement 1 p. 100 d'entre eux désirait posséder leur propre entreprise. Aujourd'hui, les résultats d'une enquête de ce genre indiquent que ce pourcentage est passé en flèche à près de 50 p. 100. Les étudiants actuels du secondaire seront dans la vingtaine dans les années 90. Un adolescent qui a présentement 16 ans en aura 30 en l'an 2000.

Où ces jeunes acquerront-ils la compétence nécessaire pour devenir des entrepreneurs prospères? Recevront-ils la formation nécessaire pour démarrer des entreprises dans les secteurs de la technologie de pointe? Un représentant de l'Université de Sherbrooke a observé que même si son établissement d'enseignement encourage l'entrepreneuriat chez les étudiants, elle a eu très peu de succès avec les entreprises de technologie de pointe.

Plusieurs personnes étaient d'avis que les facultés de droit et de commerce dans les universités avaient un rôle important à jouer à l'égard de la formation des entrepreneurs. Cependant, dans les années 60, la compagnie Sciex Ltd. n'a pas fait appel aux facultés parce que celles-ci n'avaient pas l'expérience nécessaire dans les domaines requis; encore aujourd'hui, seulement quelques universités offrent des cours en entrepreneuriat aux ingénieurs et aux scientifiques. Un certain nombre de participants ont dit ne pas avoir confiance dans les écoles commerciales pour former les spécialistes en R-D et demandent aux universités de relever ce défi.[11]

Une personne a dit craindre que les meilleurs étudiants ayant reçu une formation et acquis les compétences nécessaires dans ce domaine quittent l'université. Si les offres proposées par le monde des affaires sont très alléchantes, les universités risquent de perdre leurs meilleurs éléments. D'autres pensent que les entrepreneurs universitaires retourneront au monde universitaire une fois la technologie exploitée et que les universités ne doivent pas hésiter à les encourager en ce sens.

Une personne était en désaccord avec ces deux points de vue. Elle soutenait que parce que les entreprises canadiennes de technologie de pointe avaient un besoin pressant d'un plus grand nombre d'entrepreneurs qui ont du succès, nous devons promouvoir une meilleure image de l'entrepreneuriat dans le public et auprès des différents groupes concernés, y compris les universités. La question ne devrait pas être de savoir comment garder les entrepreneurs de talent en science et en génie au sein de la communauté universitaire, mais plutôt comment les encourager à créer des compagnies-satellites.

M. Michael Brown a fait l'observation probablement la plus pertinente au sujet de l'éducation et de la formation des entrepreneurs. À la question de savoir où devaient être formés les gestionnaires de qualité supérieure, il a répondu "les écoles d'entrepreneuriat ne peuvent enseigner la volonté de gagner". Le meilleur conseil qu'on puisse donner à ceux qui souhaitent encourager l'esprit d'entreprise est donc de fournir un milieu où il y a un grand nombre d'appui à tous les niveaux et dans tous les secteurs et de regarder ce qui va se passer.

Systèmes de récompense et d'encouragement

Comme on l'a vu dans la section portant sur "L'emploi des ressources de l'université", les participants à l'atelier ont souligné que les entrepreneurs universitaires ont besoin à la fois de la reconnaissance de leurs collègues et des organismes de subventions. Tout le système d'octroi des subventions du gouvernement fédéral aux scientifiques et aux ingénieurs est basé sur l'étude des réalisations théoriques par les collègues. Comme tel, ce système pénalise les entrepreneurs dont les préoccupations principales ne sont pas purement théoriques. Si le gouvernement fédéral s'engage à encourager les initiatives des entrepreneurs, il devra modifier le système d'octroi des subventions pour encourager ce type d'activité.

Au sein de l'université, la titularisation et l'avancement sont étroitement liés au rendement universitaire où la publication dans les revues spécialisées a une priorité élevée. De même, si les universités désirent encourager les membres de leur faculté travaillant à l'entrepreneuriat, elles devront établir des normes d'avancement qui tiennent compte des talents et des activités de ces personnes.

Après examen du contexte social actuel au Canada, les participants ont conclu que celui-ci n'était pas stimulant pour les entrepreneurs. Certains jugeaient que les lois fiscales du pays décourageaient les entrepreneurs parce qu'elles faisaient en sorte qu'il était très difficile, sinon impossible, de devenir riche. Ils soutenaient qu'une telle situation faisait disparaître un puissant stimulant.

L'absence de toute mesure valable d'allègement fiscal pour les nouvelles entreprises aux prises avec de nombreuses difficultés nuit encore plus que toute autre cause au processus de transfert technologique. M. Jacques Bernier a mentionné sur un ton ironique que Technologies OMVPE Inc. a été probablement une des seules compagnies de R-D à utiliser les crédits d'impôt à la recherche scientifique (CIRS) tant décriés, aux fins de la recherche et du développement. La vente-rachat de titres donnant droit à un crédit d'impôt a permis à sa compagnie d'obtenir directement 400 000 $ de crédits prévus. Sans ces fonds, la compagnie n'aurait pu poursuivre ses activités. Maintenant, OMVPE se trouve dans une situation frustrante où elle doit attendre de six à huit mois pour récupérer les crédits d'impôt. Le fait de retenir ces fonds essentiels dans le système fiscal peut créer, pour les nouvelles entreprises, des problèmes écrasants de marge brute d'autofinancement.

Dans l'ensemble, les participants croient que les fonctionnaires ne veulent pas aider les entrepreneurs. Ils pensent que cette attitude est attribuable à des raisons semblables à celles qui ont depuis toujours amené les universitaires à censurer les activités commerciales au sein de la communauté universitaire c'est-à-dire le mépris à l'égard de ceux qui "prostituent la science pure" parce qu'ils croient que le mandat des universités est d'éduquer et que les objectifs commerciaux vont saboter cette mission (voir la section intitulée des "Attitudes dans le milieu universitaire"). Plusieurs personnes ont mentionné l'existence des programmes d'aide gouvernementale mais ils ont fait remarquer qu'il y a souvent une attitude négative lorsqu'il s'agit d'appliquer ces programmes au démarrage des entreprises de technologie de pointe. Par contre, un participant a fait valoir que toutes les personnes qualifiées en science et en technologie n'étaient pas dans les universités et qu'il était aussi valable de recruter des fonctionnaires pour le personnel des nouvelles entreprises.

La publicité

Les gens étaient entièrement d'accord avec l'opinion d'un participant qui soutenait qu'il fallait faire mieux connaître au public les entrepreneurs canadiens qui avaient réussi, tout particulièrement ceux dans les secteurs de la technologie de pointe. Ce n'est que lorsque ces personnes seront récompensées publiquement et même reconnues comme des héros canadiens que leurs actions seront imitées. En même temps, les responsabilités et les valeurs les plus courantes véhiculées par l'université doivent être protégées.

Le financement

Le problème fondamental

M. Frank Maine a touché le coeur du problème en précisant que l'élaboration des plans d'exploitation coûtait de l'argent et que ceux-ci étaient indispensables pour obtenir un capital-risque. Les entreprises à leur tout début n'ont pas les moyens de s'engager dans les programmes à frais partagés offerts par le gouvernement comme le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du CNRC. Dans ce cas, où peuvent-elles obtenir un capital-risque?

M. Jacques Bernier et ses deux associés ont fait appel à toutes les banques du pays et n'ont réussi à obtenir qu'environ 200 000 $ sous forme de prêts personnels. M. Bernier croit qu'il n'y a pas présentement au Canada de "capitaux à risques privés" ou de capitaux de lancement.

Les crédits d'impôt mentionnés dans la section précédente furent la première injection de capitaux reçue par OMVPE. M. Bernier a souligné que ces crédits s'étaient avérés un moyen de subvention "rapide, simple et essentiel à son projet". Même s'il regrette qu'il y ait eu des abus à cet égard, il a fait remarquer que ses collègues et lui-même ont pris les risques financiers associés au CIRS et ont terminé l'année en ayant liquidé "la partie huit de leurs responsabilités". Il presse le gouvernement fédéral actuel de "modifier le nouveau règlement concernant le transfert des CIRS et de réintroduire cette possibilité de financement pour les petites entreprises engagées principalement dans la R-D et ayant un chiffre d'affaires annuel inférieur à 25 millions de dollars".

L'histoire de OMVPE illustre très bien le point soulevé par M. Frank Maine. En l'absence d'institutions bancaires ou de sociétés financières d'innovation auxquelles ils peuvent s'adresser, les entrepreneurs qui désirent lancer une entreprise à risques ne peuvent compter que sur leurs propres ressources, les programmes spéciaux d'aide et les prêts du gouvernement. Il reste à savoir si les programmes gouvernementaux décrits dans les deux sections suivantes sont ou non assez souples pour aider les nouveaux entrepreneurs à commercialiser des produits nés de la technologie de pointe.

Programmes fédéraux

M. William Coderre du CNRC a rappelé que près de la moitié de la R-D au Canada est faite par le gouvernement et les universités compte tenu de la faible participation financière du secteur privé dans ce domaine. Il a souligné que les compagnies étrangères sont vivement intéressées à traiter avec les chercheurs canadiens et que nous avons besoin de beaucoup plus d'entrepreneurs canadiens pour "exploiter" efficacement nos propres ressources intellectuelles. Les programmes du CNRC sont conçus pour informer les entrepreneurs sur les compétences canadiennes et aider ceux qui mettent au point un produit ou un procédé commercialisable.

Le PARI, par exemple, essaie de mettre en relation les petites et moyennes entreprises avec les ressources techniques d'un réseau national de technologie. Grâce à ce programme, 70 millions de dollars sont consacrés chaque année pour payer une partie du coût des projets de R-D des entreprises et aider celles-ci à exploiter les nouvelles technologies. Même si le PARI jouit d'une bonne réputation dans le secteur privé, la plupart des participants à l'atelier jugeaient que sa structure et son mandat n'étaient

pas adaptés aux nouvelles entreprises de technologie de pointe à risque élevé comme les entreprises-satellites universitaires.

Le Programme de développement industriel et régional (PDIR) du ministère de l'Expansion industrielle régionale (MEIR) est exploité en collaboration avec les provinces. Son mandat est d'améliorer les installations et l'équipement en place pour exploiter de nouvelles technologies dans les différentes régions du Canada. M. Jacques Bernier n'a pu obtenir d'aide de ce programme du MEIR pour démarrer Technologies OMVPE Inc. M. Bernier et ses partenaires ont pu démarrer leur entreprise grâce au CIRS et, par la suite, la Société de développement industriel, un organisme du gouvernement québécois, leur a accordé un prêt exceptionnel de un million de dollars "acceptant ainsi un risque que le ministère de l'Expansion économique régionale avait refusé de prendre".[12]

M. William Coderre a mentionné les difficultés soulevées par la façon dont les universitaires approchent le gouvernement. Il a remarqué que les entrepreneurs universitaires se présentent au gouvernement comme s'ils voulaient obtenir une subvention. Beaucoup d'entre eux affirment qu'il sera possible de tirer des applications pratiques de leur recherche mais insistent pour obtenir un appui au nom de la recherche pure. Les gestionnaires des programmes gouvernementaux n'apprécient pas qu'on mélange "l'idéologie de la science pure" avec l'attrait de résultats concrets.

M. Coderre a mentionné que certains entrepreneurs universitaires désirent conserver la sécurité de leur titulariat. Ce désir, affirme-t-il, n'est ni possible ni raisonnable : il a tendance à aliéner les bureaucrates auxquels on demande d'aider une entreprise sans que le demandeur responsable ait à prendre de risques.

Plusieurs participants ont exprimé leurs frustrations à l'égard de la lenteur des fonctionnaires à répondre aux entrepreneurs. M. Coderre a répondu que dans le cas d'importants fonds publics, il ne fallait pas être surpris si les fonctionnaires responsables étaient prudents quant à la façon dont ils dépensaient cet argent. Il a ajouté que "le fonctionnaire ne reçoit aucune récompense pour avoir pris un risque" et que chaque projet doit être examiné minutieusement.

Quant à la lenteur du gouvernement à répondre aux demandes de subventions, un participant a souligné que si un entrepreneur avait affaire à une personne intéressée, cela accélérait habituellement le processus. Les personnes qui veulent obtenir des fonds doivent se renseigner sur la bureaucratie et ne pas se fier uniquement à la politique ministérielle. Ainsi, pour obtenir des contrats d'acquisition, il est important pour le chercheur de connaître les clients éventuels au sein des organismes gouvernementaux. Dans l'ensemble, on conseille aux universités d'en savoir le plus possible au sujet du gouvernement. Dans le cas des professeurs chercheurs qui hésitent à s'adresser directement au gouvernement pour obtenir de l'aide à la commercialisation, un participant a suggéré qu'ils s'adressent d'abord au bureau de transfert technologique de l'université ou à un service équivalent.[13]

Programmes provinciaux

M. Tom Muir a constaté que la tendance actuelle était à la création d'entreprises-satellites plutôt qu'à la concession de licence, attribuant ce fait à l'augmentation des programmes d'aide gouvernementale. En Ontario, la IDEA Corporation fournit des capitaux à risques pour la mise au point de prototypes.[14] C'est souvent à ce moment

que les chercheurs quittent l'université pour le secteur privé afin de créer une entreprise-satellite. La plupart des provinces ont des compagnies de mise en valeur (sociétés de développement) qui collaborent à la commercialisation d'un produit une fois que le potentiel de vente a été prouvé. Cette aide est habituellement accordée sous forme d'un prêt d'encouragement mais pour l'obtenir, l'entreprise doit aussi avoir des capitaux provenant du secteur privé. C'est le type de prêt que OMVPE a obtenu de la Société de développement industriel au Québec.

Les entrepreneurs qui envisagent de créer une entreprise-satellite peuvent aussi obtenir de l'aide. M. Muir a mentionné qu'on oublie souvent l'aide importante disponible sous forme des services d'experts-conseils dans la majorité des provinces. Plusieurs organismes de recherche provinciaux offrent la possibilité d'avoir accès aux laboratoires et au matériel gouvernementaux pour y faire des tests.

M. Muir a averti les entrepreneurs en puissance qu'il y a toujours des conditions liées à l'aide gouvernementale et que les engagements requis peuvent être peu attrayants pour les investisseurs privés. Ainsi, pour obtenir une aide gouvernementale, le projet doit assurer à la province des retombées socio-économiques : par exemple la création d'emplois, le remplacement de produits importés, la vente d'exportation, la création d'installations ou d'une base de recherche permanente, la possibilité de commercialiser un produit à l'échelle internationale ou la création d'une activité économique dans un secteur à croissance lente. C'est pourquoi, les entrepreneurs qui cherchent un capital-risque ne devraient pas mentionner l'appui du gouvernement. Dans les milieux financiers privés, on s'accorde à dire qu'un projet qui a "besoin" de l'aide du gouvernement n'est peut-être pas appelé à survivre une fois sur le marché.

Le capital-risque

Contrairement à l'opinion de la majorité des participants à l'atelier, M. Tom Muir a soutenu qu'il y avait de nombreuses initiatives d'entrepreneurs au Canada tout comme il y avait beaucoup de capital-risque. Il a laissé entendre que les entrepreneurs qui se plaignaient le plus du manque de capitaux ne faisaient pas les démarches nécessaires. "Les sociétés de capital-risque préfèrent appuyer des entrepreneurs qui veulent réussir, c'est-à-dire ceux qui cherchent à faire des profits. Un entrepreneur est quelqu'un qui donne vie à une activité commerciale".

M. Michael Brown, président de Ventures West Technologies Inc. de Vancouver, a confirmé que les qualités d'un entrepreneur étaient importantes quand il s'agit d'obtenir du capital-risque. Il a ajouté que de l'avis des sociétés financières d'innovation, "la volonté de gagner était la qualité la plus importante nécessaire à un entrepreneur et ce, encore plus que le produit ou le service". Cependant, il a admis que les entrepreneurs éprouvaient quand même de la difficulté à obtenir du capital-risque.

M. Brown a aussi mentionné l'importance du plan d'exploitation, de la définition du client et du fait que l'entrepreneur investisse son propre argent. Malheureusement, la plupart des plans d'exploitation présentés aux sociétés financières d'innovation ne sont pas adéquats. Sur dix projets qui bénéficient d'une aide financière, il n'y en a que deux ou trois qui réussissent. Étant donné que les risques sont très élevés, peu de projets sont subventionnés.

La compagnie Ventures West examine environ 350 plans par année dont la presque totalité s'accompagne d'une recommandation. Un projet sur 15 est examiné en détail ce

qui en coûte entre 5 000 $ et 50 000 $ à la compagnie. La compagnie n'investit que dans 2 p. 100 des projets qui lui sont proposés.

M. Brown a fait savoir que l'aide gouvernementale a un effet négatif sur les investissements des sociétés financières d'innovation. Il a prédit que les derniers règlements gouvernementaux sur les investissements et les petites entreprises vont diminuer le montant de capital-risque disponible pour le démarrage des entreprises. Cette situation va réduire encore plus les possibilités d'obtenir des capitaux pour financer de nouvelles compagnies.

Puisqu'il est difficile de trouver des gestionnaires compétents pour les nouvelles entreprises, une personne a demandé si les sociétés financières d'innovation étaient en mesure de fournir une aide au niveau de la gestion. M. Michael Brown a répondu que la compagnie Ventures West pouvait organiser la rencontre de chercheurs universitaires et de personnes compétentes en gestion mais qu'il était préférable que les chercheurs les trouvent eux-mêmes.

L'entrepreneur qui s'adresse à une société financière d'innovation doit être bref et organisé. Habituellement, les sociétés de capital-risque cherchent à obtenir de gros profits assez rapidement; en définitive elles veulent savoir si une idée peut se traduire par un chiffre d'affaires de 30 à 50 millions de dollars en cinq ans. Pour déterminer si le choix du capital-risque est une solution viable pour démarrer une entreprise de technologie de pointe, il peut être intéressant de rappeler les propos de Barry French lorsqu'il a dit que Sciex Ltd. a mis une décennie à pénétrer le marché qu'elle visait.

Autres méthodes

Des entreprises-satellites peuvent parfois trouver une plus grosse compagnie qui juge que leur technologie offre des possibilités pour innover et mettre au point des produits. Elles ont alors plusieurs solutions pour obtenir l'aide de sociétés plus importantes. Le regroupement momentané d'entreprises est une bonne solution car les deux parties concernées peuvent profiter de la nouvelle technologie mise au point par l'entreprise-satellite sans que celle-ci perde nécessairement son indépendance et le contrôle au profit de son partenaire plus important. Dans une autre méthode, la compagnie la plus importante donne la recherche à contrat à l'entreprise-satellite. Lorsqu'elle traite avec une plus grosse compagnie, l'entreprise-satellite doit toujours se rappeler que celle-ci peut en prendre le contrôle.

M. Ross Perry a présenté une "maison de courtage", BIOS Development Ltd., qui agit comme intermédiaire entre les grandes compagnies dans le domaine des soins de santé et les laboratoires médicaux, les écoles de médecine, les centres hospitaliers universitaires et les entreprises canadiennes récentes. Cette maison permet aux établissements de recherche et d'enseignement ainsi qu'aux entreprises récentes de placer des annonces gratuitement alors qu'elle facture les grandes entreprises qui désirent avoir accès au réseau d'information. Les clients communiquent directement avec les chercheurs pour négocier des contrats ou d'autres ententes.

M. Ian McPhee, président de WATCOM Group Inc., une entreprise-satellite de logiciel créée par l'université de Toronto, a mentionné, après l'atelier, que l'auto-financement offrait certains avantages : il protège l'entreprise-satellite des influences extérieures et de la perte d'indépendance.

La compagnie WATCOM a été mise sur pied en 1974 pour réunir quelques professeurs qui travaillaient comme conseillers en informatique. En 1980, lorsque le marché des micro-ordinateurs a connu une expansion rapide, les professeurs ont recruté des associés qui ont investi dans la compagnie et trouvé des capitaux dans le secteur privé. WATCOM produit du logiciel qui découle de la technologie mise au point à l'université ou appartenant à celle-ci. L'université possède une participation de 10 p. 100 dans le service de commercialisation du groupe WATCOM Products.

Même si l'autofinancement ne convient pas nécessairement pour démarrer une entreprise-satellite nécessitant d'importants investissements, cette solution doit quand même être étudiée attentivement.

Points à retenir

Sept conditions essentielles à la réussite d'une entreprise-satellite
À la fin de la première journée de l'atelier, M^me^ Geraldine Kenney-Wallace a tiré des discussions sept conditions essentielles à la réussite des entreprises-satellites.

1. La recherche
M^me^ Kenney-Wallace a rappelé aux participants que la recherche est exécutée par des personnes et non des établissements. Le succès de toute entreprise-satellite exige un chercheur de premier plan qui désire ardemment voir passer son idée du laboratoire au marché. Elle a souligné combien il était important pour chaque chercheur d'être capable de mettre en pratique librement ses aptitudes d'entrepreneur ou de trouver des collègues ayant de telles qualités avec lesquels il peut collaborer dans un milieu libre de toutes contraintes.

2. Le climat
Selon M^me^ Kenney-Wallace, la façon dont l'administration de l'université agit avec les chercheurs est déterminante quand il s'agit de créer un climat favorisant l'essaimage. Le défi pour les administrateurs consiste à prendre conscience que le rôle de l'université ne s'arrête pas à concevoir et à promouvoir un concept de recherche mais qu'il englobe la commercialisation de ses résultats et l'appui nécessaire aux entreprises-satellites. Les récompenses, les encouragements et l'infrastructure au sein de l'université doivent concourir à faire passer une idée ou une invention à l'étape du développement.

3. L'attitude
Lorsqu'on encourage la création d'entreprises-satellites, on augmente nos attentes à l'égard des universitaires, lesquelles s'ajoutent à leurs tâches normales d'administration, d'enseignement et de recherche. M^me^ Kenney-Wallace a souligné que la reconnaissance de toute la communauté universitaire était très importante pour donner à quelqu'un la volonté de créer une entreprise-satellite. Elle a ajouté qu'à l'université, le respect des collègues est essentiel. Ce respect doit dépasser les limites des disciplines et être entretenu de la bonne façon.

Tout en soulignant leur importance, M^me^ Kenney-Wallace n'a pas précisé de stratégies particulières pour développer des attitudes positives au sein de la communauté universitaire. Dans l'ensemble, les participants pensaient que cette responsabilité incombait aux administrateurs des universités qui élaborent la politique en matière d'avancement et de titularisation et aux organismes gouvernementaux de

subventions qui accordaient des fonds pour la recherche d'après les évaluations faites par les collègues.

4. Les héros

Au Canada, il y a quelques anciens universitaires qui dirigent des entreprises-satellites prospères. Ils devraient faire part de leur expérience aux autres. Ils devraient être des héros "culturels" qui incitent les autres à rêver. M^me^ Kenney-Wallace a fait remarquer que ce n'est certes pas le bon sens qui a poussé de nombreuses personnes à créer des entreprises-satellites, étant donné le nombre d'obstacles à surmonter,

> "mais que leurs idées, leur énergie, leur vision, leur attitude, leurs rêves et le climat les ont incités à le faire. Nous devons faire connaître au public l'histoire de certaines de ces réussites, illustrer les différents moyens pris par les gens pour créer une entreprise-satellite et tirer profit de leur expérience; il nous faut montrer aux générations actuelles et futures qu'il existe beaucoup de cas de réussite. Nous devons nous appuyer sur la réussite et non pas nous complaire dans l'échec et surtout apprendre à tirer une leçon de celui-ci."

La façon de faire connaître ces réussites est un important défi de communication. Cette question n'a pas été abordée au cours de l'atelier quoique plusieurs personnes aient demandé qu'elle fasse l'objet d'efforts publicitaires. Dans notre pays, les possibilités sont nombreuses de faire appel à la radio, à la télévision et au cinéma pour présenter le récit d'histoires canadiennes excitantes. Les établissements d'enseignement modifient leur programme d'études en sciences et les professeurs dans ces domaines demandent du matériel d'origine canadienne sur les applications scientifiques et technologiques. On peut aussi encourager les éditeurs de manuels scolaires à présenter l'histoire de quelques entreprises canadiennes ayant réussi dans le domaine de la technologie.

5. La gestion

M^me^ Kenney-Wallace a souligné que la gestion permet d'imposer une discipline et d'axer les efforts sur la planification. Elle a affirmé que le fait de planifier chaque activité (recherche, commercialisation et financement) est le signe d'une gestion de premier ordre qu'il s'agisse de la gestion d'un programme de recherche dans une université ou d'une entreprise-satellite. "Les exigences d'une recherche de haut calibre imposent la même discipline que le transfert des compétences de l'université à une entreprise-satellite."

Cette opinion est contraire à celle manifestée par la majorité des participants à l'atelier qui avait tendance à accorder plus d'importance à la différence entre la compétence nécessaire pour effectuer une recherche théorique de haut niveau et celle requise pour transférer la technologie et les aptitudes de l'université au marché. Il serait utile de déterminer s'il y a double emploi entre les directeurs (gestionnaires) de recherche universitaire de niveau supérieur et les entrepreneurs prospères de compagnies-satellites.

6. Les encouragements

Une grande partie de la discussion a porté sur les entrepreneurs universitaires et leurs collègues des entreprises-satellites qui devraient bénéficier d'encouragements pour commercialiser les résultats de recherches. M^me^ Kenney-Wallace a affirmé que les encouragements donnés au commerce, à l'industrie et aux chercheurs qui sont encore

dans les universités stimuleraient la collaboration dans tous les secteurs concernés par le démarrage d'entreprises-satellites. Elle a mentionné qu'il serait important d'établir des objectifs réciproques et de mettre sur pied un système de récompenses.

7. Le laps de temps

Rappelant l'avertissement donné par M. Barry French au sujet du temps mis par Sciex à conquérir le marché visé, M^me^ Kenney-Wallace a indiqué combien il était important d'évaluer avec soin nos attentes à l'égard des entreprises-satellites.

> "Il faut absolument que les calculs soient réalistes et tiennent compte du fait que l'innovation est encore au stade de la recherche et va prendre des années avant d'être transformée en produit ou qu'elle soit au stade du prototype nécessitant uniquement des mises au point.[15] "Le laps de temps" est une évaluation du temps nécessaire pour faire passer une découverte du laboratoire à l'étape de la fabrication d'un produit commercial."

Les personnes et les établissements qui désirent encourager les entreprises-satellites doivent baser leurs prévisions de temps sur les exigences réelles de la R-D.

L'importance de la recherche fondamentale

M^me^ Kenney-Wallace a terminé en parlant de la recherche qui est à la base de toutes les activités des entreprises-satellites universitaires. Une base de recherche sérieuse et bien établie est essentielle non seulement aux universités mais aussi à la création et à la survie des entreprises nées de la recherche universitaire.

Conclusion

Le transfert technologique comporte des risques et la création d'une entreprise commerciale viable pour tirer profit d'une invention technologique est très difficile. L'atelier a permis de découvrir dans quelle mesure les institutions en place n'étaient pas prêtes à faire face aux changements rapides qui caractérisent la technologie de pointe. Les universités sont gênées par des attitudes, des politiques et des infrastructures dépassées; les institutions financières sont prisonnières de modèles traditionnels de financement élaborés dans le cadre d'une économie de vente des matières premières; le gouvernement essaie progressivement d'adapter son régime bureaucratique et ses attitudes à une nouvelle réalité économique.

L'atelier a fait ressortir plusieurs changements qui ont déjà été apportés ainsi que les efforts croissants des intervenants pour faciliter le démarrage des entreprises-satellites. Dans les universités, les nouveaux bureaux de transfert technologique et les services équivalents traduisent en partie cet engagement. Le nombre significatif d'entrepreneurs universitaires est d'ores et déjà une indication des changements à venir. Cependant, ces personnes auront besoin d'aide. Il incombe aux universités, au gouvernement et au secteur privé de faire face aux difficultés et de trouver des solutions viables.

4. L'APPUI AUX ENTREPRISES-SATELLITES

Introduction

Quiconque a tenté de faire pousser une plante sait que sans un apport régulier de substances nutritives, elle dépérit et meurt. Peu importe qu'elle ait connu des débuts faciles ou difficiles, une fois bien enracinée, elle doit recevoir des soins constants. Il en va de même d'une entreprise.

Les entreprises nées de la recherche universitaire appartiennent à une espèce qui éprouve de la difficulté à s'enraciner. Il faut les cultiver avec le plus grand soin dans le milieu universitaire, dans le sol fertile des laboratoires de recherche. Lorsqu'elles ont pris racine, il faut les déplacer et les transplanter dans le secteur privé, où elles n'ont que peu de protection. Un grand nombre d'entre elles ne résistent pas à cette transition. Celles qui y parviennent doivent faire l'objet de soins attentifs.

La deuxième journée de l'atelier du Conseil des sciences a débuté par un examen des moyens d'offrir aux nouvelles entreprises l'appui constant dont elles ont besoin. John Fraser a ouvert la séance en reprenant un sujet important abordé au cours de la première journée des délibérations : la gestion. La plupart des participants ont dénoncé le peu de compétences en gestion dans le milieu universitaire. À la fin de la première journée, M^me^ Geraldine Kenney-Wallace a rappelé que le directeur d'un important programme de recherche à l'université doit posséder les mêmes connaissances et les mêmes techniques de planification qu'un entrepreneur effectuant un transfert technologique d'un laboratoire universitaire à une entreprise-satellite.

M. Fraser a reconnu que les compétences nécessaires à la mise sur pied d'une entreprise-satellite pouvaient être identiques à celles qui sont nécessaires à la planification d'un important programme de recherche au sein de l'université, mais il a souligné que l'exploitation d'une entreprise commerciale "diffère totalement de la direction d'un programme de recherche". C'est pourquoi les nouvelles entreprises doivent former ou trouver exactement le genre de directeur dont elles ont besoin pour survivre dans le secteur privé. On peut citer de trop nombreux exemples d'entreprises ayant débuté sous la direction de gestionnaires issus du secteur technique, et dont la croissance a piétiné jusqu'à ce que de nouveaux administrateurs prennent la relève et donnent un nouvel essor à l'entreprise.

Dès le début des discussions, un autre sujet a retenu l'attention : l'importance de maintenir des liens avec l'université d'origine. Bien qu'il ne s'agisse pas d'une condition indispensable pour réussir, cela assure à l'entreprise un accès régulier au processus de recherche qui a permis sa création. Pour une entreprise oeuvrant dans le domaine de la technologie de pointe, ce contact avec les frontières de la recherche peut être crucial.

Après avoir découvert un marché pour leur technologie, les nouvelles entreprises ne doivent pas pour autant se reposer sur leurs lauriers. Elles doivent créer des produits de deuxième génération afin de garder une avance sur leurs compétiteurs. Elles doivent également être à l'affût d'autres technologies qui pourraient leur permettre de se tailler une meilleure place sur le marché et à cette fin, elles doivent rester en relation avec le milieu de la recherche.

Appui technique

De l'avis des participants, les programmes fédéraux tels le PARI sont de peu d'utilité pour les entreprises-satellites qui démarrent, mais sont très utiles aux entreprises qui viennent de s'établir. Le partage des coûts est une solution plus acceptable pour ces entreprises et les programmes qui les aident à mettre au point des produits de deuxième génération ont une valeur inestimable. Tous ces programmes fédéraux offrent un avantage très important : ils permettent d'avoir accès à des spécialistes de tout le pays.

Eric Banister a souligné le besoin d'installations techniques pour faire l'essai des produits mis au point par les nouvelles entreprises. Certaines installations fédérales offrent déjà ce service à des industries particulières. Par exemple, le Centre de recherches sur les communications de Shirleys Bay à Ottawa fournit l'outillage d'essai et la compétence de ses experts à l'industrie des communications par satellite. M. Banister considère qu'à mesure que de nouvelles technologies feront leur apparition, les entreprises auront de plus en plus besoin d'un appui technique afin de faire l'essai des matériaux, de mettre leur fiabilité à l'épreuve et de mesurer leurs effets sur l'environnement. Il estime qu'il sera de plus en plus difficile pour les entreprises d'embaucher le personnel compétent pour procéder aux essais, d'où l'importance de ces installations techniques.

Gestion

Les institutions venant en aide aux entrepreneurs qui lancent des entreprises-satellites ont évidemment tout intérêt à voir une bonne proportion de ces entreprises se développer davantage; le transfert technologique est si récent qu'un grand nombre de ces institutions doivent encore mettre sur pied des bureaux ou des centres pour soutenir les entreprises nouvellement établies.

Parmi les organismes déjà mis sur pied pour aider le processus de transfert technologique, on compte des bureaux créés par les principales universités oeuvrant dans la recherche et des centres technologiques établis par le gouvernement fédéral. Ces derniers comprennent les centres de recherche industrielle, les centres d'innovation industrielle et les centres de technologie avancée.[16]

Les différents moyens utilisés pour mettre en valeur les relations entre l'université et l'industrie sont relativement nouveaux, bien que certains organismes se soient déjà établis financièrement.[17] Ils ont pour objectif de jeter des ponts entre les chercheurs universitaires auteurs de nouvelles idées et les industries qui cherchent de nouveaux marchés. De sorte que l'essentiel de l'effort de transfert technologique est encore orienté vers la concession de licences et la création d'entreprises-satellites.

Dans son exposé sur l'appui à la gestion, James McPherson du Centre canadien de l'innovation industrielle de Waterloo, un organisme autonome, affirme que "le centre fournit bien un appui administratif continu à la technologie, mais ne s'est pas engagé directement dans le soutien administratif des entreprises-satellites". L'essentiel de l'effort se porte encore vers les entreprises en phase de démarrage. Le centre appuie les entreprises pendant les premières étapes de la commercialisation des innovations technologiques, il vend des services aux inventeurs, aux entrepreneurs et à leurs collaborateurs, et agit à titre d'entreprise de services, de créateur de réseaux, de facilitateur et d'évaluateur. Le centre n'investit pas de ses propres fonds dans ces entreprises et ne vend pas de services de laboratoire; par conséquent, il n'est pas d'un grand secours pour les entreprises-satellites ayant franchi l'étape du démarrage. Selon

M. McPherson, le centre fournit un certain appui indirect à ces entreprises par l'intermédiaire d'un programme de regroupement d'entrepreneurs, de services d'établissement de plans et de validation des entreprises, de création de réseaux communautaires et de courtage des nouvelles entreprises.

Le centre accorde une attention particulière à la formation d'entrepreneurs par l'intermédiaire de son Institut des entrepreneurs. M. McPherson insiste sur le fait qu'il est difficile de lancer des entreprises de technologie de pointe issues de la recherche universitaire en raison des nombreuses difficultés qui surgissent entre la conception d'une idée et la commercialisation d'un produit. Parmi ces difficultés, citons le temps, l'argent au cours des premières étapes, (un manque d'argent pour amener le produit à une étape de développement susceptible d'attirer de l'argent des sources traditionnelles) et la crédibilité (un manque de compétences en gestion). Faire disparaître cette dernière inconnue est, selon M. McPherson, "un processus d'éducation, d'orientation et d'apprentissage".

L'un des participants a fait remarquer qu'en dépit du fait que les écoles commerciales n'enseignent pas les techniques de gestion dont les entreprises de technologie en phase de démarrage ont besoin, elles ont certes du personnel qui peut fournir une aide précieuse après le démarrage de l'entreprise. Il a ajouté qu'on pourrait trouver à cet endroit une importante source de soutien administratif pour les entreprises-satellites établies. Un autre participant a affirmé que les anciens employés retraités de l'industrie serait certainement heureux d'offrir un soutien administratif à ces nouvelles entreprises.

M. McPherson a soulevé une question de principe importante au sujet de la formation des entrepreneurs. Le Centre canadien de l'innovation industrielle de Waterloo devrait-il assumer seul les frais de formation à même ses fonds et ses investissements ou devrait-on débloquer à cette fin des sources plus classiques de financement destinées à l'éducation? Si les gouvernements provinciaux souhaitent vraiment s'engager dans la formation de jeunes entrepreneurs, cette voie serait peut-être pour eux un bon moyen de contribution.

Soutien permanent de la part de l'université

Services universitaires

Une fois qu'une nouvelle entreprise est parvenue à un certain niveau de maturité, elle peut commencer à profiter de certains services universitaires qui ont récemment été mis sur pied pour promouvoir l'interaction université-industrie.

Denis Beaudry a décrit certaines des activités du Centre de développement technologique de l'École Polytechnique créé pour administrer les contrats de recherche et pour établir des liens entre la faculté et l'industrie. Le centre perçoit clairement les nouvelles entreprises comme des outils de transfert technologique et offre son aide par le biais de programmes de recherche et développement conjoints, les services administratifs et l'aide à la concession de licences. Environ 30 entreprises ont essaimé au cours des cinq dernières années et de ce nombre, la moitié existe toujours. L'École soutien encore certaines d'entres elles et a accordé à d'autres des licences d'exploitation; d'autres entretiennent encore des liens étroits avec l'École par le biais d'ententes conjointes de licenciation en matière de R-D.

M. Beaudry a repris la règle énoncée au cours de la journée précédente et selon laquelle la clé du succès d'une nouvelle entreprise réside dans les qualités de chef de l'inventeur-entrepreneur. Toute forme de formation continue que l'université pourrait offrir dans ce domaine serait profitable aux entreprises-satellites et à l'industrie de la technologie de pointe en général.

Les universités qui tentent d'établir des liens entre les chercheurs et l'industrie doivent relever un important défi : convaincre les leaders des principaux secteurs de l'économie canadienne de l'importance de la haute technologie et de la recherche de pointe. Les entreprises-satellites qui mettent au point de nouvelles technologies pourraient tirer un avantage considérable des efforts déployés par les universités pour sensibiliser les industries d'utilisation des ressources aux possibilités que leur offre la technologie de pointe. Un participant a fait remarquer par exemple que les sociétés de produits forestiers "ne connaissent rien à la culture de tissus".

Les universités peuvent également prendre les dispositions pour la licenciation et les brevets d'invention de projets issus de la recherche universitaire susceptibles d'intéresser les entreprises-satellites. L'un des participants a fait remarquer que les relations entre les compagnies et les universités sont fonction de la cohérence des politiques concernant les brevets d'invention, la licenciation et les publications que chaque université établit et de la façon dont elles sont comprises.

En général, comme les universités élaborent des programmes de plus en plus ambitieux visant à favoriser les échanges entre les chercheurs universitaires et l'industrie, et à promouvoir le transfert technologique, elles sont en mesure d'offrir une aide précieuse aux entreprises-satellites qui se sont déjà intégrées avec succès au monde de l'industrie.

Intégration des affaires, de la recherche et de l'enseignement

À mesure que la notion d'entrepreneur possédant une formation universitaire se répand, les ententes entre les universités et les compagnies évoluent vers des solutions aussi avantageuses pour l'une que pour l'autre. Dans le contexte de notre discussion, ces nouvelles ententes constituent l'un des moyens d'offrir aux entreprises-satellites un soutien constant.

Catherine Enright, propriétaire d'une ostréiculture en Nouvelle-Écosse, a vécu une situation semblable. Le ministère fédéral des Pêches et Océans, avec l'appui de son homologue provincial, a importé des huîtres de l'étranger dans le but de lancer une nouvelle variété sur le marché des provinces de l'Atlantique. Le Département de biologie de l'université Dalhousie a mis au point des méthodes visant l'acclimatation de cette espèce étrangère dans les eaux canadiennes. Une coopérative formée de huit entreprises ostréicoles s'occupe de la production et de la commercialisation de ces huîtres avec l'aide de l'École des études commerciales de Dalhousie; les huit entreprises-membres et des biologistes de Dalhousie poursuivent leurs efforts afin d'améliorer le produit. Dans le cadre d'un programme de coopération, les compagnies engagent des étudiants de l'Université pour faire des stages et ainsi acquérir une expérience pratique.

Cet exemple de coopération entre le gouvernement, l'université et l'industrie est un modèle du type d'interaction pouvant stimuler les nouvelles technologies et renforcer les industries canadiennes.

Conclusion

Les discussions portant sur l'appui aux entreprises-satellites ont fait clairement ressortir que l'étape la plus difficile est indiscutablement le démarrage d'une nouvelle entreprise. La faiblesse qu'accuse le Canada en matière de recherche industrielle oblige les universités à fournir des innovations et à former des entrepreneurs. Les mécanismes visant à faciliter le transfert technologique sont en place et un grand effort est déployé en ce sens d'un bout à l'autre du pays. Cet atelier a d'ailleurs permis de tracer certaines lignes directrices.

Le soutien constant aux nouvelles entreprises exige de la part du gouvernement, de l'industrie et des universités un engagement d'un niveau comparable à celui offert de plus en plus fréquemment aux entreprises en phase de démarrage. À mesure que les différentes institutions résolvent les difficultés liées au lancement d'entreprises, il devient d'autant plus facile de leur fournir l'appui dont elles ont besoin.

5. PROBLÈMES ET RECOMMANDATIONS

La dernière partie de l'atelier a été consacrée à des discussions en petits groupes afin d'isoler des problèmes particuliers et de proposer des solutions. En commençant la séance, Andrew Szonyi a mis les participants en garde contre le danger de "paralysie par analyse". "Même si vous êtes sur la bonne voie", a-t-il affirmé, "vous serez renversés si vous restez immobiles sur place". Les participants ont réagi et ont présenté un certain nombre de recommandations. Les réflexions qui suivent sont tirées des comptes rendus présentés par les différents groupes.

Secteurs problématiques

Pénurie de compétences
La pénurie générale de personnel de gestion est l'un des problèmes les plus importants auquel il faut trouver une solution. Un autre problème vient du fait que les chercheurs qui tentent de lancer des entreprises-satellites n'accordent pas suffisamment d'attention à l'étude du marché. Ils ne s'appliquent guère à élaborer des plans pour intéresser des investisseurs du secteur privé à leurs projets d'entreprises-satellites.

Les participants ont été unanimes à souhaiter une meilleure formation pour les entrepreneurs dans les écoles secondaires et les universités (à la fois par des cours donnant droit à des crédits dans les programmes menant à un diplôme, et par des cours sans crédit dans les programmes d'éducation permanente). Les programmes de formation universitaire devraient être élaborés en collaboration avec l'industrie.

L'absence de publications canadiennes portant sur la commercialisation de la haute technologie reflète le peu d'intérêt que porte le Canada aux innovations technologiques.

Environnement hostile
Les récompenses accordées par les organismes gouvernementaux qui versent des subventions et par les universités sont fonction de la commercialisation des résultats de la recherche. Cette situation rebutante est souvent aggravée par les fausses idées que l'on entretient au sujet de la commercialisation des produits de la recherche. Dans ce contexte, les entrepreneurs tentent d'obtenir un appui de la part d'individus et d'organismes qui ne les encouragent pas dans leurs recherches et qui ne comprennent pas leurs besoins particuliers.

L'absence totale de capitaux mis à la disposition des entrepreneurs avant le démarrage d'une entreprise oblige ces derniers à se tourner vers les programmes gouvernementaux dont les règlements sont souvent difficiles à interpréter. Les lois fiscales canadiennes n'offrent aucune solution au problème de marge brute d'autofinancement et peu d'encouragement à ceux qui sont prêts à courir des risques. À ces difficultés s'ajoutent le manque général de communication dans les universités et l'absence de règles claires concernant les projets d'invention. De plus, l'augmentation des critiques à l'endroit des universitaires, formulées par les conseillers du secteur privé qui se plaignent de concurrence déloyale, freine toute tentative d'incursion dans le monde des affaires.

Attention portée aux entreprises en phase de démarrage dans le domaine du transfert technologique

L'essentiel du transfert technologique provenant des universités s'effectue vers des compagnies déjà établies plutôt que vers des entreprises en phase de démarrage. Cette situation est peut-être causée par le nombre plus important d'ententes de licenciation, plus rapides et plus faciles à accorder et qui procurent des revenus immédiats à l'université.

Les entreprises qui démarrent se plaignent de l'absence d'un appui continu de la part de l'université. À l'heure actuelle, l'attention se porte davantage vers le lancement de nouvelles entreprises plutôt que vers l'aide à celles qui sont déjà lancées.

Recommandations

Universités

Les participants se sont entendus pour dire que les universités devraient à la fois promouvoir l'établissement de liens entre l'université et l'industrie et posséder les structures nécessaires à cette fin. Elles ne peuvent se permettre de laisser faire les choses. Elles doivent au contraire être dynamiques et élaborer des lignes directrices visant à promouvoir le lancement d'entreprises nouvelles. Elles doivent mettre au défi le conservatisme traditionnel des facultés de sciences.

Au cours de l'atelier, on a formulé les recommandations suivantes :

1. Les recteurs d'université devraient former des groupes consultatifs et encourager les universités à contribuer à l'économie.
2. Chaque université devrait élaborer et énoncer des règles précises concernant les brevets d'invention, les licences, les publications et le partage des redevances au sein de l'université.
3. Les facultés devraient permettre aux professeurs d'utiliser des congés sabbatiques et des congés sans traitement pour lancer des entreprises-satellites.
4. Il faudrait mettre sur pied et faire connaître des systèmes de récompenses destinés aux entrepreneurs issus de l'université. La titularisation et les promotions, les récompenses et les mentions comptent au nombre des moyens possibles pour exprimer la reconnaissance.
5. Les universités devraient mettre sur pied des bureaux de transfert technologique afin de demeurer en liaison avec les personnes oeuvrant au sein d'entreprises et devraient engager des agents professionnels de liaison à temps plein dans le domaine de l'industrie. Ces bureaux devraient lancer des campagnes de publicité pour la technologie -- Avez-vous trouvé la solution à un problème auquel l'industrie doit faire face?
6. Il faudrait réunir les services des facultés d'études commerciales et de droit pour aider les entreprises-satellites. De plus, la direction d'entreprises devrait être enseignée aux étudiants en sciences et en génie. Un système de récompenses devrait être établi pour reconnaître cette participation et cette formation.

Gouvernement

Les participants ont reconnu que le gouvernement a un rôle à jouer dans la création de milieux plus favorables à la commercialisation de la recherche universitaire. Ils ont formulé les recommandations suivantes :

7. Les lois fiscales devraient être amendées de façon à encourager la création d'entreprises issues de l'université. Un régime de crédits d'impôt devrait être créé afin de mettre directement à la disposition des petites entreprises en phase de démarrage qui effectuent légitimement des transferts technologiques, les sommes dont elles ont besoin.
8. Les règlements sur l'assurance-chômage devraient être modifiés afin de permettre aux personnes qualifiées et sans emploi de travailler à temps partiel pour les entreprises-satellites au cours de la phase difficile du démarrage.
9. Les organismes qui accordent les subventions devraient fournir les sommes nécessaires pour effectuer des études de marché et préparer des plans d'exploitation.
10. Des programmes d'appui devraient être mis sur pied pour inciter les entreprises à passer à des secteurs technologiques d'une importance stratégique.
11. Plus de ressources devraient être consacrées à faire connaître les programmes d'appui.
12. Il faudrait améliorer la coordination des politiques du gouvernement.

Industrie

13. En ce qui concerne la formation des entrepreneurs, les compagnies devraient collaborer avec les universités en offrant des stages en milieu de travail dans le cadre des cours.
14. L'industrie devrait affecter provisoirement des gestionnaires auprès des entreprises-satellites.
15. L'industrie devrait aider au recrutement d'administrateurs à la retraite susceptibles de devenir les partenaires des inventeurs ou des chercheurs à la recherche de gestionnaires expérimentés pour leurs nouvelles entreprises.

Finances

16. Les entreprises à capital de risque devraient acquérir les compétences techniques nécessaires afin de présenter des évaluations réalistes des projets de haute technologie.
17. Les coûts d'immobilisations devraient être réduits pour les projets de technologie de pointe.

Écoles commerciales

18. Les programmes d'études devraient comporter l'enseignement de connaissances en matière de transfert technologique et de gestion nécessaires aux entreprises en démarrage dans le domaine de la haute technologie.
19. Le personnel possédant l'expérience appropriée devrait enseigner ces matières.

Entreprises-satellites

20. Les entreprises-satellites devraient maintenir les relations avec leur université d'origine afin d'éviter que leur produit devienne désuet avant même son introduction sur le marché. Les universités devraient encourager de telles relations et fournir un milieu propice.
21. Les entreprises-satellites devraient créer des produits de deuxième génération.

Tous les secteurs

22. La publicité devrait faire mieux connaître au public les entrepreneurs canadiens qui réussissent bien. Ainsi, ils pourraient à l'avenir servir de modèles aux jeunes qui envisagent des carrières dans le domaine de la technologie de pointe et aux

chercheurs de niveau universitaire qui rêvent de lancer leur propre entreprise. Une telle publicité pourrait inciter les investisseurs à miser dans ces entreprises ou aider d'autres personnes à lancer de nouvelles entreprises.

23. Il faudrait prendre les dispositions nécessaires en faveur "d'incubateurs" d'entreprises dont les frais généraux seraient réduits.

NOTES

1. Par exemple, la Innovations Foundation de l'université de Toronto et le Centre for Process Development de l'université de Waterloo ont tendance à recourir à la licenciation plus fréquemment qu'à la création d'entreprises-satellites. Pour de plus amples renseignements concernant la licenciation et la création d'entreprises-satellites, voir page 9.

2. Philip Enros et Michael Farley, "Les services universitaires de valorisation industrielle de la recherche", Conseil des sciences du Canada, document d'étude (Ottawa : Approvisionnements et Services, 1986), 13.

3. Par exemple, SED Systems a créé une chaire à l'université de Saskatchewan et Pherotech Ltd. a offert une bourse à l'université Simon Fraser.

4. Kim McDonald, "Universities urged to bar secrecy in pacts with private industry", Chronicle of Higher Education 24 (7 avril 1982) : 1, 12-13.

5. Alex K. Paterson, Q.C., A Report to the Principal of McGill University Concerning Events in the Department of Microbiology and Immunology from 1981 to 1983, Including Recommendations with Respect to the Involvement of Academic Personnel in Commercial Activities (Montréal, 1984).

6. Université de l'Alberta, University of Alberta Policy: University Participation in Joint Ventures with Industry: Research Consulting by University Staff: Conflicts of Interest (document non publié approuvé par le General Faculties Council, 24 mars 1986), 5. Je veux ici remercier le docteur Gordin Kaplan, vice-président à la recherche de l'université de l'Alberta de m'avoir procuré une copie de ce document.

7. La pertinence de ce point de vue a été portée à la connaissance de l'auteur au cours de l'assemblée annuelle de l'Association canadienne d'administrateurs de recherche universitaire tenue à Vancouver en mai 1986. La question des lignes directrices concernant les conflits d'intérêts a été étudiée pour les besoins de la faculté des sciences et du génie. L'un des participants assis à l'arrière de la pièce a informé l'assemblée qu'à l'université de Californie à Los Angeles, le Département d'anglais compte les professeurs les mieux payés grâce à des contrats de consultation de l'extérieur. Ils tirent leurs revenus supplémentaires de la consultation concernant les scripts pour l'industrie cinématographique de Hollywood.

8. R. Steven Turner, "The Growth of Professional Research in Prussia, 1815 to 1848--Causes and Context," Historical Studies in the Physical Sciences 3 (1971), 137-182; Everett Mendelsohn, "The Emergence of Science as a Profession in Nineteenth-Century Europe," in Management of Scientists, ed. K. Hall (Boston: Beacon Press, 1963), 3-48; Joseph Ben-David, The Scientist's Role in Society: a Comparative Study (Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 1971), 123-5, 139-42, 146-7.

9. Howard S. Miller, Dollars for Research: Science and its Patrons in Nineteenth-Century America (Seattle, Washington: University of Washington Press, 1970).

10. On peut retrouver une telle analogie dans les sciences humaines également. L'éclosion relativement récente de départements de communications, de diffusion, de production d'émissions de télévision et de radio sur les campus universitaires ne signifie pas pour autant que tous les professeurs d'anglais doivent enseigner la rédaction de textes destinés à la télévision et au cinéma. D'autre part, cela ne signifie pas que les professeurs de communications et les étudiants ne devraient pas entretenir de relations avec la télévision et l'industrie cinématographique.

11. Voir Tom Clarke, Educating Innovators and Entrepreneurs for the 1990s: Review of Technological Innovation and Technical Entrepreneurship Management Training in Canadian Universities (document d'étude du Conseil des sciences du Canada qui doit être publié au début de 1987), pour avoir une liste des cours d'entrepreneur offerts dans les universités canadiennes. Pendant l'atelier, un représentant de l'université de Victoria a signalé qu'un cours d'entrepreneur avait été approuvé dans cette Université, mais que les sommes nécessaires n'avaient pas encore été versées par le gouvernement.

12. Le ministère de l'Expansion économique régionale a été fusionné au ministère de l'Industrie et du Commerce en 1982. Le nom officiel du ministère est devenu le ministère de l'Expansion industrielle régionale en 1983.

13. Voir Enros et Farley, op. cit., 43-69 pour l'historique et le fonctionnement de ces bureaux dans 15 institutions canadiennes.

14. Depuis la tenue de l'atelier, IDEA Corporation a été abolie et son mandat a été repris par le nouveau Ontario Technology Council.

15. Passer de l'étape du prototype à celle du produit commercialisable qui satisfait aux exigences des clients visés demande souvent plus qu'un simple perfectionnement et peut exiger beaucoup de temps et d'efforts. Cette étape du processus d'innovation est l'aspect le moins compris ou celui auquel on recourt le moins souvent dans le transfert technologique au Canada. Voir par exemple, Chambre des communes Canada, Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie, Procès-verbaux et témoignages. Présenté par D Fraser Mustard, Président, Institut canadien des recherches avancées, lundi le 26 mai 1986 (Ottawa : Imprimeur de la Reine, 1986) 8 : 4-8, 8A : 1-2.

16. Enros et Farley, op. cit., 26-27.

17. Ibid., 23. Le Calgary's Office of Computing Technology, l'Innovations Foundation de Toronto, le Waterloo Research Institute et le McGill's Inventions and Patents Office fonctionnent tous d'une façon autonome après quelques années seulement.

ORDRE DU JOUR

Atelier sur les entreprises-satellites universitaires
Toronto, les 21 et 22 novembre 1985

21 NOVEMBRE

8 h à 9 h
Inscription

9 h à 9 h 30
Mot de bienvenue et observations préliminaires par Stuart L. Smith, président du Conseil des sciences du Canada

9 h 30 à 10 h 30
Séance A - Importance des entreprises-satellites
Conférenciers : Alex Curran, SED Systems Inc.
Jacques Desnoyers, Université du Québec

10 h 30 à 11 h
Pause-café

11 h à 12 h 30
Séance B - Démarrage : relations avec l'université
Animateur : Robert Fournier, université Dalhousie,
Conférenciers : Cam Oehlschlager, université Simon Fraser et Phero Tech Inc.
Roy Nodwell, université de la Colombie-Britannique
Archie Bowen, université Carleton
Julia Levy, université de la Colombie-Britannique

12 h 30 à 14 h
Déjeuner

14 h à 14 h 45
Conférencier invité : Douglas Wright, recteur, université de Waterloo

14 h 45 à 16 h
Séance C - Démarrage : compétences en affaires
Animateur : Jean-Pierre Garant, Université de Sherbrooke
Conférenciers : Jacques Bernier, OMVPE Technologies Inc.
Stephen Acres, BIOSTAR Inc.
Barry French, université de Toronto, et SCIEX-MDS Health Group

16 h à 16 h 30
Pause-café

16 h à 17 h 45
Séance D - Démarrage : financement
Animateur : Frank Maine, Frank Maine Consulting Ltd.
Conférenciers : William Coderre, Conseil national de recherches
Tom Muir, Ernst & Whinney
Michael Brown, Ventures West Technologies
Ross Perry, BIOS Development Ltd.

18 h
Réception

22 NOVEMBRE

9 h à 9 h 15
Un résumé de la première journée et les observations préliminaires ont été présentés par Geraldine Kenney-Wallace, université de Toronto, et présidente du Comité d'étude sur les sciences et la technologie et l'économie canadienne du Conseil des sciences du Canada

9 h 15 à 10 h 30
Séance E - Appui continu aux entreprises-satellites
Animateur : John Fraser, John Fraser Consulting Co.
Conférenciers : Eric Banister, université Simon Fraser
James McPherson, Centre canadien de l'innovation industrielle
Denis Beaudry, École Polytechnique de Montréal
Catherine Enright, Seafarm Venture

10 h 30 à 11 h
Pause-café

11 h à 12 h 45
Séance F - Encouragement aux entreprises-satellites : lignes directrices pour l'avenir
Animateur : Andrew Szonyi, université de Toronto

Les participants à l'atelier ont été répartis en dix groupes. Les comptes rendus des discussions de groupe ont été présentés au cours d'une séance plénière.

13 h à 14 h
Déjeuner

Observations finales et synthèse de l'atelier par Stuart Smith, président, Conseil des sciences du Canada.

LISTE DES PARTICIPANTS

Stephen Acres
President
BioStar Inc.

Richard D. Adair
Director
Innovation York
York University

A. Albagli
Senior Research Manager
Industry Development
National Research Council

Ed O. Anderson
President
Canadian Association of
University Teachers

John ApSimon
Director, Research
Carleton University

Don Assaff
Vice-President Research Policy
Corporate-Higher Education Forum

Eric W. Banister
School of Kinesiology
Faculty of Applied Sciences
Simon Fraser University

Raymond Bazinet
Directeur
Programmes de développement
Université du Québec à Hull

Denis Beaudry
Directeur, Centre de développement
technologique de l'École
Polytechnique

Ralph Benson
Assistant Deputy Minister
Ontario Ministry of Colleges and
Universities

Andrew Berczi
Dean
Faculty of Graduate Studies and
Director of University Research
Wilfrid Laurier University

Jacques Bernier
Vice-President
OMVPE Technologies Inc.

C.W. Blachford
Associate Vice-President and Dean
Faculty of Graduate Studies and
Research
University of Regina

R. David Bourke
Secretary-General
McGill University

Archie Bowen
Chairman
Department of Computer and
Systems Engineering
Carleton University

Michael Brown
President
Ventures West Technologies

Thomas Clarke
Stargate Consultants Ltd.

William M. Coderre
Executive Manager, Technology
Transfer
National Research Council

Pierre Coulombe
Directeur - Innovation technologique
Ministère de l'Enseignement
supérieur de la Science et de la
Technologie
Gouvernement du Québec

Jeffrey Crelinsten
Executive Director
Association for the Advancement of Science in Canada

E.B. Cross
Executive Director
Waterloo Centre for Process Development
University of Waterloo

Calvin R. Cupp
Executive Director
Canadian Enterprise/Innovation Centre
Queen's University

Alex Curran
President
SED Systems Inc.

James E. Currie
Assistant to the President
University of Victoria

Margaret Davidson
Governor
McGill University

Jacques Desnoyers
Directeur scientifique
Institut national de la recherche scientifique

A.E. Dixon
President
Waterloo Scientific Inc.

Ronald J. Dolynchuk
Director
Industrial Services

Michelle Duclos
Economic Counselor
Government of Quebec

Norman Dussault
Institut national de la recherche scientifique

Catherine T. Enright
President
Seafarm Venture

Terry G. Falconer
Associate Vice-President (Finance)
University of Manitoba

Janet Ferguson
Senior Analyst, Biotechnology
Ministry of State for Science and Technology

Robert Fournier
Assistant Vice-President (Research)
Dalhousie University
Member
Science Council of Canada

John Fraser
Chairman
John Fraser Consulting Ltd.

Jean-Claude Frechette
Directeur des Politiques et Programmes
Ministère de l'Industrie et du Commerce

Barry French
Professor
Institute for Aerospace Studies
University of Toronto

Alan C. Frosst
Assistant Vice-President
Research Services
McMaster University

Jean-Pierre Garant
Doyen
Faculté d'administration
Université de Sherbrooke
Membre
Conseil des sciences du Canada

Niall J. Gogan
Associate Vice-President (Research)
Memorial University of Newfoundland

Robert Grasley
Kempdale Consultants Ltd.

Wayne Green
Assistant Deputy Minister
Department of Career Development
and Advanced Studies
Government of Newfoundland

George Greenland
Director - Technical Services
Department of Development and
Tourism

Roberto Gualtieri
Deputy Secretary
Government Research and
Universities Sector
Ministry of State for Science and
Technology

Gerald Gummersell
President
Corporate-Higher Education Forum

Ivor Harrington
Director of Ocean Industries
Innovation Centre
Nova Scotia Department of
Development

John Hayward
Professor
Biology Department
University of Victoria

Art Headlam
CAUBO
University of Waterloo

Mel Healey
Chief Executive
National Enterprise Agency Ltd.

B.D. Heemsbergen
Executive Director
Planning and Support Services
Advanced Education

James P. Hull
P.O. Box 57
Weston, Ontario

Ronald D. Humble
Senior Policy Advisor
Manitoba Industry, Trade and
Technology

George Ingham
Senior Industrial Development
Officer
Biotechnology Coordinator
Food and Consumer Products
Industries Branch
Department of Regional Industrial
Expansion

D. Joe Irvine
Innovation Development Officer
Industrial Services
University of Guelph

Geraldine Kenney-Wallace
Professor of Chemistry and of
Physics
Lash Miller Laboratories
University of Toronto
Member and Chairperson of
University Study Committee
Science Council of Canada

Peter Koumanakos
Director, Statistics Division
Science and Technology
Statistics Canada

Maurice L'Abbé
Président
Conseil de la science et de la
technologie

Claude Lajeunesse
Director
Targeted Research Directorate
Natural Sciences and Engineering
Research Council

Maurice C. Langton
Langton Consulting Services

Gérald Leduc
Executive Secretary
Medical Research Council

Roger Lefrançois
Vice-président aux affaires
administratives et financières
Université du Québec

Yvonne Lenz
Co-ordinator of Research Relations
University of Toronto

Julia Levy
Department of Microbiology
University of British Columbia

Gordon E. Lloyd
Director
Legislation and Technical Group
The Canadian Manufacturers'
Association

Gordon Maclachlan
Dean and Vice-Principal (Research)
Faculty of Graduate Studies and
Research
McGill University

Frank Maine
President
Frank Maine Consulting Ltd.
Member
Science Council of Canada

Laurent Marcoux
Ministère de l'Industrie et du
Commerce

John McKendry
Executive Director
University Affairs Division
Saskatchewan Advanced Education
and Manpower

K. Ian McPhee
President
The Watcom Group Inc.

James McPherson
Chief Executive Officer
Canadian Industrial Innovation
Centre

Karl Molnar
Torrovap Industries

Peter Morand
Director
Research Services
University of Ottawa

Tom Muir
Senior Manager, Financial Services
Ernst and Whinney

Russell W. Muncaster
Vice-President (Academic)
Wilfrid Laurier University

Pierre Nadeau
Directeur
Secrétaire général
Bureau des affaires juridiques
Université du Québec

Robert Nally
Commercial Development Officer
Office of Research
University of Waterloo

Roy Nodwell
Department of Physics
University of British Columbia

Cam A. Oehlschlager
Department of Chemistry
Simon Fraser University

Kelvin K. Ogilvie
Director
Office of Biotechnology
McGill University

C.M. Parikh
Senior Manager
Commercial Development
Officer Program
IDEA Corporation

Robert Patry
Director
Government Relations
Association of Universities and Colleges of Canada

Pierre Pedneau
Directeur du Bureau de la recherche
Cabinet du vice-recteur à l'enseignement et à la recherche
Université Laval

Ross Perry
BIOS Development Ltd.

Branko F. Peterman
16 Troyes
P.O. Box 1844
Deep River, Ontario

Ross Peters
Dean
Faculty of Engineering and Applied Science
Memorial University of Newfoundland

David Prosser
Department of Chemistry
McMaster University

John Ratz
Coordinator
Ontario Field Advisory Service
National Research Council

Jean Robidoux
Faculté d'administration
Université de Sherbrooke

Patricia Roman
Vice-President
Corporate-Higher Education Forum

James R. Rossiter
President
CANPOLAR Consultants Ltd.

E. Rymek
Chief
Business Development
Canadian Patents and Development Ltd.

N. Salansky
President and Chief Scientist
Electronic Health Machines

M. Samoiloff
Director
Toxicology Division
Bioquest International Inc,

H.J. Schweiger
Director of Research and Academic Planning
Maritime Provinces Higher Education Commission

Elizabeth Shaver
Director, National Science and Technology
Ministry of State for Science and Technology

Duncan G. Sinclair
Vice-Principal (Institutional Relations)
Queen's University

Stuart L. Smith
Chairman
Science Council of Canada

Arthur Stewart
Deputy Research Officer
University of Western Ontario

Gordon Stokell
University Affairs Officer
Ministry of Colleges and Universities

Bitten Stripp
Director
Offices of Industrial Research
McGill University

Andrew Szonyi
Director
Engineering and Management Centre
University of Toronto

E.W. Tyrchniewicz
Director, Transport Institute and
Professor,
Department of Agricultural Economics
University of Manitoba

D.A. Urquhart
Manager
Engineering Projects
University of Toronto

John Vose
General Manager
IRAP (Laboratory Network)
National Research Council

Roger Voyer
Acting Assistant Deputy Minister
Industry, Trade and
Technology Sector
Ministry of State for Science and
Technology

David Walker
Special Assistant to
Vice-President (Academic)
University of Winnipeg

Martin E. Walmsley
Science Advisor and Co-ordinator
Innovation and Technology Division
Ontario Ministry of Industry,
Trade and Technology

Pauline Walsh
Executive Director
Innovations Foundation
University of Toronto

Ellen Waxman
Senior Research Officer
Ontario Confederation of University
Faculty Associations

G. Stephenson Wheatley
Executive Director
Science and Technology Secretariat
Department of Commerce and
Technology

Elizabeth White
Office of Technology Transfer
University of Calgary

Glynn Williams
Senior Technology Analyst
IDEA Corporation

John Young
Department of Chemistry
St. Mary's University

Steven Zucker
DeVry Institute of Technology